MARIA I. CARCEA

STRATEGII DE ACTIVARE A POTENȚIALULUI CREATIV

AKTIVIERUNGSTRATEGIEN DES KREATIVEN POTENTIALS

EDITURA BURG SIBIU
2004

Maria I. Carcea
STRATEGII DE ACTIVARE
A POTENŢIALULUI CREATIV
AKTIVIERUNGSTRATEGIEN DES
KREATIVEN POTENTIALS
Iaşi, 2003

Am ales sâmburele de originalitate din ceea ce am gândit şi scris până acuma pentru a o reda şi în limba germană.

Aşa încerc să-mi exprim admiraţia faţă de mama mea Maria

Szabó, născută Szarvady care a ales, de timpuriu, o educaţie multiculturală pentru mine, în spiritul locului natal.

Păstrez cu recunoştinţă amintirea celor care m-au învăţat primele cuvinte în limba germană, familia Habenich, educatori şi celei care m-a înzestrat cu alfabetul şi stima de sine, Bella Starmuller, învăţătoare în anii 1959 – 62 la clasa de germana, Şcoala Generală nr. 3.

Satu-Mare.

Gewählt habe Ich den originellen Kern, dessen was Ich bistang gedacht und geschrieben habe, um den auch în deutscher Sprache wiederzugeben.

Damit versuche Ich meine Bewunderung gegenüber meiner Mutter.

Maria Szabó, geb. Szarvady, auszudrücken, die für mich von früh an, nach der Eigenart meiner Geburtsstadt, cine multikulturelle Erziehung gewählt hatte.

Ich bewahre mit Dankbarkeit die Erinnerungen an diejenigen, die mich die ersten deutschen Wörter gelehrt hatten: die Familie Habenich, meine

Erzieher und die Lehrerin Bella Starmüller, die în den Jahren 1959 – 62 in der deutschsprachigen Klasse der Sathmarer Schule Nr. 3 mir das

Alfabet und die Selbstachtung beigebracht hatte.

CUPRINS

INHALT

NECESITATEA CREŞTERII POTENŢIALULUI CREATIV

Creativitatea este capacitatea specific umană care se concretizează în transformarea deliberată a mediului de către om, într-o modalitate anticipată. Lumea se îmbogăţeşte permanent cu obiecte materiale sau spirituale (cunoştinţe) care-şi au originea în „mintea”.

omului, cu lucruri făcute de „mâna” omului în activitatea lui de creaţie.

Activitatea creativă este cunoscută din cele mai vechi timpuri; în cultura creştină termenul care o desemnează apare printre primele verbe de acţiune din Cartea Cărţilor – „Dumnezeu a creat (făcut)

lumea…” –, puterea spiritului de a transforma lumea este primul atribut al

Dumnezeirii – „creatorul cerurilor şi pământului…” –, putere cu care a fost înzestrat omul, creat şi el după „chipul şi asemănarea Lui”. Este puterea creatoare a omului un „dar Dumnezeiesc” sau rezultat al evoluţiei speciilor? Întrebarea nu este esenţială din punctul de vedere al ştiinţelor educaţiei. Aserţiunea conform căreia *creativitatea este o însuşire general umană*, particularitate definitorie a acestuia este însă premisa esenţială a activităţii educative care are misiunea de a *cultiva la nivelul fiecărei persoane potenţialul creativ de care dispune* prin apartenenţa sa la specia umană.

Sarcina activării şi dezvoltării potenţialului creativ se impune atât din perspectiva intereselor individuale, cât şi din cea a intereselor sociale.

În ceea ce priveşte individualitatea, creativitatea este o sursă esenţială de satisfacţii personale; este activitatea sau produsul activităţii în care omul îşi proiectează, îşi recunoaşte şi i se recunoaşte identitatea, fenomene prin care creaţia devine principala modalitate de dobândire a sentimentului de autorealizare. Este suficient să ne reprezentăm concentrarea şi dăruirea cu care un copil desenează, modelează, compune sau experimentează atunci când are de făcut ceva nou, bucuria şi convingerea cu care îşi prezintă lucrările „originale”, plăcerea pe care o simte când este lăudat pentru ceea ce a făcut, ca să înţelegem satisfacţia creaţiei.

Din perspectiva intereselor sociale, creativitatea fiecărui membru al societăţii este sursa primară a progresului umanităţii în ansamblu. Ce ar fi cultura contemporană fără Pitagora, Newton sau Einstein, dar fără

Homer, Shakespeare sau Eliade, fără Michelangelo, Picasso sau

Brâncuşi…? Dar civilizaţia contemporană fără Traian Vuia sau Gogu

Constantinescu, fără mulţimea inovatorilor, a inventatorilor mai mici sau mai mari, a realizatorilor de locuinţe, drumuri, poduri, nave maritime şi spaţiale, îmbrăcăminte, tipografie, medicamente…? Tendinţa spre progres şi evoluţia din ce în ce mai accelerată a acestuia este o lege naturală a societăţii umane şi fiecare generaţie trebuie să fie pregătită pentru a participa la înfăptuirea lui, în ritm potrivit

sistemul social mondial în care tind să se integreze sistemele sociale naţionale.

Calitatea educaţiei naţionale, *puterea ei de a crea viitori creatori*, *este principalul factor care prefigurează poziţia de mâine a unei naţiuni în lume*. Din aceste considerente, cultivarea creativităţii individuale şi de grup în sistemul de învăţământ în general, în cel superior în special, este imperativul major al educaţiei.

Actualitatea problemei *creşterii potenţialului* creativ al studenţilor este susţinută de argumente majore, dintre care, aici, se au în vedere cele de ordin: A. legislativ, B. de principiu formativ şi C. de procesualitate a schimbului de valori dintre social şi individual.

A. *Legea învăţământului* precizează idealul educaţional al şcolii româneşti care „constă în dezvoltarea liberă, integrală şi armonioasă a individualităţii umane, în formarea personalităţii autonome şi creative”.

(art.3.2). O atare conceptualizare a activităţii sociale de modelare a individualului, a cărei chintesenţă este exprimată de sintagma

„Personalitate autonomă şi creativă”, impune abordarea acesteia în spiritul concepţiei umaniste a dezvoltării personalităţii.

Viziunea sugerează o abordare globală a activităţii modelatoare în care însuşirea cunoştinţelor, formarea capacităţilor intelectuale, a disponibilităţilor afective, a abilităţilor practice, profesionalizarea ş.a. nu reprezintă finalităţi, ci condiţii pentru elaborarea competenţelor personale de autorealizare prin creaţie în sensul cel mai larg, cel de *proiectare a propriei identităţi*, *unice şi nerepetabile*, *în activităţile personale şi/sau rezultatele acestora*.

Urmărirea modului de „operaţionalizare” a idealului educaţional, concretizată în stabilirea scopurilor sistemului educaţional menţionate în

Legea învăţământului (art. 4.1), arată că o activitate focalizată pe dimensiunea creativă a persoanei nu este explicit formulată; acţiuni ca:

dezvoltarea, stimularea, activarea sau valorizarea creativităţii nu se găsesc printre căile menţionate ca fiind conducătoare spre finalitatea ideală. În această situaţie rămâne la interpretarea diferitelor niveluri ale *sistemului de învăţământ* de a trata stimularea creativităţii

ca o condiţie a învăţării eficiente, ca principiu metodologic – pe baza reglementării aliniatului 3 al aceluiaşi articol de lege – sau ca obiectiv educaţional de sine stătător. Se impune precizarea că idealul educaţional trebuie tratat ca un model mental a cărui funcţie constă în orientarea şi focalizarea activităţii educative instituţionale către o finalitate strategică; idealul educaţional nu este o imagine idealistă, irealizabilă. Într-o asemenea accepţiune idealul educaţional este operaţionabil, contrar unor poziţii teoretice defensive, care-şi fac un alibi din sloganul „idealul este de neatins”.

În cazul în care dezvoltarea creativităţii nu este explicit formulată ca scop educaţional în regulamentul de funcţionare a universităţilor, ea poate fi inclusă ca obiectiv propriu al unei facultăţi, în urma sesizării de către aceasta a cerinţelor sistemelor tehnico-economice, beneficiare şi integratoare ale specialiştilor formaţi de respectiva unitate de învăţământ.

Aceasta este situaţia de fapt, în prezent; unele facultăţi îşi elaborează planurile de învăţământ exclusiv pe baza comenzii sociale mediate de forul ierarhic superior, altele, în virtutea autonomiei universitare, integrează şi cerinţe sociale direct percepute din realitatea socioprofesională prezentă şi cea anticipată. Probabilitatea pregătirii unor creatori eficienţi în domeniul tehnic este mai mare în cazul în care formarea competenţelor creative este tratată ca obiectiv educaţional.

Asigurarea caracterului creativ al educaţiei instituţionalizate în domeniul tehnic, în virtutea principiului metodologic, este îngrădită şi de unele aspecte ale formării personalului didactic. Curricula de profesionalizare a viitorilor profesori şi programele de perfecţionare asigură informarea teoretică şi formarea practică necesare unei activităţi competente, obţinerii unor succese chiar reprezentative, dar nu şi sensibilizarea, flexibilizarea, capacitatea de armonizare cu sine şi cu ceilalţi, necesare prevenirii oricărui eşec în rolul profesional. Precaritatea pregătirii pentru intervenţii pedagogice”, acţiunea educativă în care nota dominantă a relaţiei educator – elev ţine de persoana primului şi care vizează influenţa conduitei elevului”, este nerezolvată, fiind semnalată recent de D. Salade (1993), de asemenea riscul empirismului autoformativ.

În aceeaşi ordine de idei, se menţionează faptul că, singurul

capitol din programele analitice uzuale la noi ale disciplinei „Pedagogie”.

care se referă în mod explicit la învăţarea creativă este cel care se referă la metodele de învăţământ. Spaţiul şi timpul destinat metodelor specifice învăţării creative este relativ redus în comparaţie cu cel al metodelor clasice, ale căror potenţial creativ de altfel nu se contestă. Se riscă astfel insuficienta conştientizare de către cadrele didactice a creativităţii ca exigenţă formativă ce decurge din „îndepărtatul” ideal educaţional.

Slaba statuare a dezvoltării creativităţii ca cerinţă educaţională focalizatoare a preocupărilor formative este generată şi de faptul că asigurarea caracterului creator al activităţii de predare, învăţare şi evaluare nu figurează printre principiile procesului de învăţământ, aşa cum sunt prezentate în majoritatea tratatelor de pedagogie.

B. *Principiul formativ* pe care-l avem în vedere drept argument al oportunităţii creşterii potenţialului creativ în învăţământul superior tehnic este cel al necesităţii de a corela *curriculum-ul educaţional cu specificul realităţii profesionale în permanentă schimbare*.

În ceea ce priveşte învăţământul superior tehnic de exemplu, stimularea şi dezvoltarea potenţialului creativ al studenţilor este o preocupare instituţionalizată, cu tradiţie în ţările exportatoare de tehnologie. Se face această afirmaţie deoarece se poate aprecia că, în secolul nostru, cei peste 30 de ani care au trecut de la „Conferinţa

Naţională de Educaţie Inginerească Creativă” (SUA, 1965) pot fi consideraţi deja tradiţie. Ponderea acordată problemei este determinată de rolul important al creativităţii în realizarea performantă a funcţiilor inginereşti.

Creativitatea inginerilor, a cărei premisă constă în potenţialul creativ complex al studenţilor instituţiilor de învăţământ superior tehnic este, în formularea lui H. Offner (1967)”, instrumentul esenţial al inovaţiei tehnologice”. Motive concrete ale modelării creatoare sunt puse în evidenţă de cercetări recente (D.S. Simone, 1969) care recomandă ingineriei crearea unor produse variate, deoarece majoritatea populaţiei preferă varietatea. Aceste formulări tind spre explicarea la niveluri extreme a necesităţii dezvoltării creativităţii inginerilor: abstract – de maximă generalitate – valabil pentru toate domeniile socio-profesionale ce presupun pregătire superioară, sau

concret – particular ingineriei bunurilor de larg consum.

Între aceste tendinţe, argumentele de faţă au în vedere specificul creativ al activităţii inginereşti şi rolul creativităţii în schimbul de valori dintre social şi individual – proces în care este implicată şi categoria specialiştilor în tehnică prin funcţiile lor concrete – argumente care se prezintă în continuare.

Specificul creativ al profesiei inginereşti. Conţinutul profesiei de inginer poate fi sintetizat ca fiind o activitate de anticipare a devenirii şi evoluţiei unui sistem şi programarea intervenţiilor de realizare şi menţinere a stabilităţii acestuia.

Caracterul anticipativ include ingineria în categoria activităţilor de concepţie, prin faptul că imaginea mentală precede concretul, spre deosebire de activităţile de execuţie în care reprezentarea concretă sau imaginea mentală a unui „obiect" deja existent, stă la baza reproducerii acestuia.

Ingineria se referă la elaborarea şi realizarea *mijloacelor* folosite în practicarea celor mai diferite meserii, în activităţi umane diferite, de la cele mai puţin calificate la cele mai înalt specializate, ceea ce-i conferă un caracter tehnic. Definit de D.S. Simone (1969) din perspectivă instrumentală ca „modalitate de extindere a posibilităţilor omului" şi de către G.S. Brown (1962) din perspectiva destinaţiei sale ca „forţa organizatoare a schimbărilor tehnologice", din punct de vedere psihologic se apreciază ingineria ca fiind o activitate tehnică (sistematică, metodică) de concepţie (anticipare). Atunci când se vorbeşte despre categoria activităţilor de concepţie nu se exclud secvenţele de execuţie, care se integrează ca acţiuni subordonate activităţii de ansamblu; acest lucru este valabil şi pentru activităţile de execuţie, care presupun secvenţe de concepţie, ca acţiuni integrate.

În ceea ce priveşte *produsele* activităţii de concepţie tehnică acestea pot fi incluse într-una din următoarele categorii:

„Obiecte" sau activităţi concrete care prezintă diferenţe mai mici sau mai pronunţate faţă de obiectele existente aparţinând unei categorii, sau un „obiect" nou, bazat pe alte principii de acţionare;

materiale noi, mai mult sau mai puţin asemănătoare cu cele existente, sau rezultate dintr-o combinaţie inedită;

tehnologie nouă de realizare a unor obiecte, activităţi sau materiale cunoscute, care ameliorează sub un aspect sau mai multe, o

tehnologie existentă ori introduce schimbări radicale în obţinerea unui produs.

Oricare din preocupările care duc la asemenea produse sau variante combinate reprezintă obiective ale activităţii inginereşti, caracterizate prin diferite grade de noutate şi previzibilitate.

Activitatea inginerească este descriptibilă, de asemenea, prin metoda de realizare a acestor obiective, care, la rândul lor, pot avea diferite grade de asemănare cu căile cunoscute, mai mult sau mai puţin uzuale, sau pot fi radical diferite, deci noi. Ceea ce este obiectiv astăzi pentru unii poate deveni şi devine, dacă este de valoare, metodă mâine, pentru aceeaşi persoană sau/şi pentru alţii.

În toate împrejurările, inginerul urmăreşte ameliorarea unui

„Obiect” existent – sau elaborarea altuia nou, ori ameliorarea unei metode cunoscute sau elaborarea unei metode noi pentru realizarea unui obiect dat. Activitatea inginerească poate fi caracterizată deci, după criteriul gradului de noutate pe care o reprezintă, atât pe dimensiunea produsului activităţii, cât şi a metodelor de realizare a produsului respectiv.

Produsele activităţii inginereşti răspund unor nevoi sociale, imediate sau de perspectivă. Cercetările istoriei descoperirilor ştiinţifice au condus la constatarea că, în cele mai frecvente cazuri”, vremurile” îşi generează inovatorii care, prin preocupările lor, răspund aşteptărilor socialului, funcţie de nivelul cultural general, gradul de dezvoltare sub aspect informaţional şi instrumental al diferitelor domenii şi, nu în ultimă instanţă, mentalitatea epocii. În aceste condiţii, atunci când societatea este pregătită să primească noua idee, să o înţeleagă şi să o folosească, asimilarea şi implementarea ei este rapidă. Se poate spune că tendinţele de integrare ale inventatorului au fost orientate spre tendinţele integratoare ale socialului. Adesea însă, în istoria tehnicii, se poate constata şi intuirea de către creator a unor utilităţi neacutizate încă în plan social, descoperiri care vor cataliza interesul omenirii. Poate fi amintit în acest sens aparatul de zbor al lui Leonardo da Vinci, înaintea căruia ideea de deplasare a omului în văzduh nu depăşea mitul lui Ikar şi căruia i-au trebuit secole să se materializeze pe plan social, deosebit de ritmul în care a fost asimilată descoperirea fraţilor Lumière, imaginea mişcării, având o foarte rapidă receptare socială şi care, în câteva decenii, a generat o adevărată

industrie şi o nouă artă. Gradul de pertinenţă dintre nevoia socială şi utilitatea produselor inginereşti conferă valoare socială acestor produse.

Caracteristicile de noutate şi valoare socială ce se atribuie produselor activităţii inginereşti includ această profesie în categoria acelora care prezintă exigenţe sub aspectul creativităţii din partea celor ce o exercită, deoarece aceste dimensiuni definesc produsul creativ în general (MacKinnon, Roşca, Landau, ş.a.).

Ingineria este, prin urmare, o activitate de concepţie în domeniul tehnic, ce presupune o instrumentare psihică creativă pentru realizarea unor produse noi şi valoroase sub aspect social. Sarcina înzestrării viitorilor profesionişti cu capacităţi creatoare crescute intră în obligaţia şi răspunderea şcolii superioare formatoare.

C. *Creativitatea* în schimbul de valori între social şi individual.

Modelarea interfeţei social – individual (fig.1) arată că transferul de valori la acest nivel nu este spontan şi direct; se consideră că medierea se realizează prin două procese distincte, dar interdependente.

a. *Procesul educaţional* – instituţionalizat, organizat şi dirijat, asigură „transferul de valori, selectate şi sistematizate, de la social la individual” (I. Nicola, 1994).

Finalitatea strategică a procesului constă în asigurarea unei baze informaţionale şi instrumentale individuale, care să permită „prelucrarea şi utilizarea creativ-productivă a informaţiei dobândite, de asemenea elaborarea de noi informaţii” (idem, p.26).

În cazul unor populaţii selecţionate, cum sunt cele ale unităţilor de învăţământ superior, relativ omogene sub aspectul capacităţilor cognitive şi al orientării, măsura activării potenţialului creativ individual şi dezvoltarea acestuia este dependentă atât de puterea creatoare a instituţiei formative, cât şi de particularităţile afectiv – motivaţionale individuale ce determină gradul de activism al studentului, implicarea conştient autoformativă în studiu. Între cele două categorii de factori, social-instituţional şi psihologic-individual, există o relaţie de compensare.

Particularităţile creatoare ale conţinutului, obiectivelor şi tehnologiei educaţionale ale unei instituţii de învăţământ se concretizează în performanţele absolvenţilor acestora (exp. numărul

de invenţii şi inovaţii realizate de absolvenţii unei universităţi tehnice în comparaţie cu absolvenţii altor instituţii de acelaşi fel); diferenţele individuale sub aspectul creativităţii dintre absolvenţii aceleiaşi instituţii pot fi atribuite particularităţilor de personalitate, modelate inclusiv în procesul educaţional instituţionalizat.

SOCIAL INDIVIDUAL

PROCES EDUCAŢIONAL

PROCES VALORIZATOR

flux primar.

flux secundar…

Figura 1 Modelul schimbului de valori între social şi individual b. *Procesul valorizator* – asigură transferul de valori (produse ale creativităţii) de la individual la social. Acest proces este doar parţial instituţionalizat, anume pentru produsele de creaţie tehnică care se înscriu în domeniile de brevetabilitate. Prin urmare, mare parte a produselor de creaţie tehnică (de exemplu în domeniul organizării, programării) urmează să fie valorizate sau nu, valorizare care se realizează în relaţia directă dintre „producătorul” şi „consumatorul” de creaţie fiind dependentă de creativitatea ambelor părţi.

Finalitatea strategică a procesului de valorizare constă în implementarea noului ce poate contribui la progresul social.

Factorii determinanţi ai procesului de valorizare sunt creativitatea individuală a creatorului şi creativitatea instituţiilor cărora le este destinat produsul creaţiei individuale. În procesul de valorizare, acestor instituţii le revine rolul selectării, ierarhizării şi implementării creaţiei, activităţi dependente, printre altele, de creativitatea comprehensivă a factorilor de decizie din instituţii, a căror formare de bază se realizează tot în procesul instructiv-educativ instituţionalizat.

Din cele prezentate rezultă că, în toate rolurile profesionale în care vor funcţiona viitorii specialişti în domeniul tehnic, *rol de creator*

(cercetare, proiectare, organizare), sau rol de *beneficiar de creaţie*

(programare-dezvoltare, management), procesul educaţional care-i formează trebuie să aibă în vedere structurarea capacităţilor creative, pentru a răspunde cerinţei sociale de progres.

Deducţia este susţinută şi de cele consemnate în fişa postului

diferitelor funcţii inginereşti de exemplu, ca cerinţe ale acestora; astfel, sarcini ca: organizarea, iniţierea, studiul, cercetarea, proiectarea, valorificarea, ş.a. prevăzute în activitatea profesională reală nu pot fi concepute în afara capacităţilor creatoare ale celor ce urmează a le realiza.

Din aceste considerente, problema creşterii şi „dezvoltarea potenţialului inventiv şi inovator al studenţilor” (H. Offner, 1967) trebuie să stea în centrul preocupărilor instituţiilor ce răspund de strategiile de formare ale generaţiilor viitoare de specialişti în domeniul tehnic din două perspective: a) ca răspuns la aşteptările studenţilor de a dobândi un instrument adaptativ pentru făurirea unei cariere profesionale de succes, în vederea satisfacerii nevoilor de autorealizare şi b) ca sarcină socială, deoarece instruirea şi formarea prezentă a competenţelor viitoare este o garanţie şi o condiţie a progresului social general în care producţia de tehnologie performantă joacă un rol esenţial. Aceste perspective sunt interdependente, deoarece creativitatea individuală este o condiţie a creativităţii organizaţionale (R. W. Woodman ş.a., 1993) în toate domeniile, de asemenea, creativitatea instituţiilor stimulează şi valorifică creativitatea individuală.

MODELUL FUNCŢIONAL AL CREATIVITĂŢII*

Aplicarea unor programe de iniţiere în creatologie bazate pe modele clasice ale creativităţii (modelul factorial şi cel procesual) a condus la constatarea că acestea generează efecte semnificativ diferite, anume exersarea aptitudinilor duce la creşterea creativităţii potenţiale

(c.p.) fără a se concretiza în spor de performanţă sub aspectul creativităţii manifeste (c.m.), iar antrenamentul procesual favorizează apariţia unor produse concrete de creaţie – cereri/proiecte de brevet elaborate de studenţi – neînsoţită de o creştere semnificativă a c.p.

Sub aspectul aplicabilităţii în condiţiile educaţiei formale, modelele menţionate prezintă unele limite: restrâng sfera obiectivelor educaţionale la „dezvoltarea c.p”. sau „creşterea productivităţii c.m.”;

constrâng la alegerea între un obiectiv formativ, care-şi dovedeşte oportunitatea în timp mai îndelungat, şi altul productiv cu rezultate concrete imediate, dar cu probabilitate redusă de reeditare a demersului creativ.

În lucrarea de faţă se prezintă un model al creativităţii care să

fundamenteze proiectarea unor programe didactice eficiente, atât sub aspectul creativităţii potenţiale, cât şi al creativităţii manifeste.

În elaborarea intuitivă a modelului s-a pornit de la datele observaţiei directe culese cu prilejul aplicării repetate a unor programe de antrenament creativ; atenţia a fost focalizată mai ales pe manifestări comportamente speciale, observabile pe parcursul elaborării unui produs de creaţie (invenţie) sau în procesul de rezolvare a unor probleme slab definite (itemi ai testului de creativitate). În acest fel s-a conturat descrierea unor situaţii care generează comportamente ca: perseverare – tendinţă de abandonare – reimplicare, entuziasm – disperare, apariţia unor soluţii sau interpretări alternative, evoluţia „lineară" crescătoare către soluţie – fixarea pe prima variantă, căutarea sau cererea de informaţii suplimentare, ş.a. Explicarea suportului procesual, intra-psihic, a comportamentelor menţionate în corelaţie cu elementele reprezentative ale situaţiei care le generează se bazează pe principiile orientărilor interacţioniste ale personalităţii.

— Maria I. Carcea, Lorin Cantemir

Se desemnează prin atributul „funcţional" modelul prezentat, pe de o parte deoarece se are în vedere prioritar rolul orientativ pe care îl are în structurarea activităţilor didactice practice de dezvoltare a creativităţii profesioniste (în domeniul tehnic), pe de altă parte datorită înţelesului pe care îl dă creativităţii. Se precizează, că se abordează problema creativităţii dintr-o perspectivă sistemică ce permite acceptarea următoarelor premise:

creativitatea reprezintă diferenţa specifică care defineşte sistemul psihic uman, adaptarea activă, constructivă (creativă)

constituindu-se în funcţia de maximă generalitate a acestuia

(scopul sistemului);

creativitatea se realizează în interacţiunea proceselor cognitive şi afective, la nivel specific uman, adică la nivel intelectual, respectiv la cel al sentimentelor şi pasiunilor, care sunt considerate a fi emoţii conştientizate, integrate în timp structurilor psihice profunde;

creativitatea se perfecţionează în activitatea de creaţie conştientă datorită capacităţii de autoreglare voluntară a sistemului psihic uman prin feed – back.

1. Interacţiunea proceselor psihice în activitatea de creaţie

Se urmăreşte interacţiunea proceselor psihice în condiţii de elaborare reuşită a unui produs de creaţie specific domeniului tehnic:

Invenţia. În acest context, creaţia este o activitate voluntară care are ca scop explicit realizarea unui produs nou. Acest scop de maximă generalitate permite operarea în continuare cu un sistem abstract numit

„Invenţia", termen prin care se desemnează produsele de creaţie tehnică cunoscute, ca şi cele necunoscute încă.

O invenţie este un ansamblu material sau o tehnologie care utilizează substanţă, energie şi informaţie ca elemente organizate şi care se supun unor reguli ce pot fi înţelese şi deduse logic.

Abordarea sistemică a produsului creaţiei permite identificarea particularităţilor prin concretizarea caracteristicilor generale ale sistemelor: intrările, ieşirile, structura şi scopul sistemului. La acest nivel de abstractizare particularităţile structurale sunt nerelevante, scopul, prin unicitate, de asemenea. Din acest motiv se concentrează atenţia pe analiza particularităţilor de intrare ale sistemului „Invenţia" şi a modului în care acestea se regăsesc în particularităţile ieşirilor.

Ca orice sistem şi mai ales ca orice sistem artificial, aşa cum este de fapt o invenţie, el presupune o intrare – cauză notată cu „u" şi o ieşire – efect, notată cu „y" (fig.2).

INVENŢIA

„U" „y".

Figura 2. Reprezentarea sistemică a invenţiei.

Analiza intrărilor sistemului „Invenţia" a generat la un moment dat următoarea întrebare: „De ce o mulţime de elemente cunoscute devine la un moment dat un anumit *ansamblu organizat*, deci sistem şi nu altul?". În ipoteza că factorul determinant este de natură subiectivă s-a organizat o probă prin care s-a pus la dispoziţia unui grup de studenţi de la electrotehnică o mulţime definită de elemente (o sursă de energie, conductor şi trei consumatori diferiţi), cerând elaborarea unui sistem funcţional cu ajutorul acestora. S-au constatat următoarele variante de rezolvare:

construirea unui sistem simplu – prin folosirea parţială a elementelor;

construirea unui sistem complex – prin folosirea integrală a elementelor;

construirea a două sau mai multe sisteme urmărind în ansamblu utilizarea integrală a elementelor;

construirea unui sistem prin solicitarea unor elemente suplimentare faţă de cele date în problemă.

Diversitatea răspunsurilor indică rolul de cauză organizatoare a factorului subiectiv. Caracteristicile de substanţă, energetice sau informaţionale accesibile la un moment dat generează sisteme noi numai în interacţiune cu factorul subiectiv. Din acest considerent se disociază intrarea „u" a sistemului „Invenţia" în două componente:

„U0" – obiectivă, care include partea materială, informaţională şi energetică a invenţiei, şi

„Us" – subiectivă, expresia capacităţilor psihice ale creatorului, determinate de nivelul proceselor cognitive, aptitudinile speciale, experienţa de viaţă şi trăirile afective investite în produsul creaţiei.

Ieşirea „y" este reprezentată de asemenea de două componente:

„Yo" – obiectivă şi explicită, determinată de structura materială şi energetică a invenţiei şi de componenta cognitivă a intrării subiective, ambele exprimate în gradul de noutate al produsului de creaţiei, şi

„Ys" – subiectivă şi implicită, determinată de trăirile afective implicate în procesul de creaţie, exprimate în gradul de originalitate al invenţiei.

Se avansează ipoteza, demonstrabilă, conform căreia noutatea şi originalitatea unui produs de creaţie sunt variabile independente; un produs cu un anumit grad de noutate poate încorpora diferite grade de originalitate.

Gradul de originalitate al unei invenţii reflectă modalitatea procesuală subiectivă a realizării ei. Un grad mai redus de originalitate denotă utilizarea modalităţilor logic-determinate de rezolvare a problemei. Sunt implicate în acest proces preponderent structurile cognitive, rolul structurilor afective fiind cel de suport al celor cognitive, relaţia dintre ele reducându-se la influenţe reciproce. Un grad ridicat de originalitate denotă utilizarea modalităţilor imaginative de rezolvare a problemelor. Structurile afective sunt implicate în măsură semnificativă, relaţia dintre afectiv şi cognitiv fiind de interdependenţă reciprocă.

a. Evoluţia componentei cognitive. Pe un sistem de coordonate

(fig. 3) se acceptă în axa abscisei timpul „t”. Pentru orice moment ce se va lua în discuţie, O, t1, t2... tf, se va considera un interval de timp „dt”, care tinde la zero, astfel încât se va vorbi întotdeauna despre: O + dt, t1 +

dt... în + dt = tf. Pe ordonata CE este indicat gradul de elaborare al invenţiei „I”. În final, la timpul „tf”, realizarea sistemului „invenţia”.

trebuie să fie integrală şi deci elaborarea (E) are valoarea 1.

Se acceptă că la momentul „tf” sistemul „Invenţia” (I) este elaborat, fiind reprezentat de o suprafaţă ABCD.

Momentul iniţial al creaţiei poate fi caracterizat cognitiv printr-o nedeterminare logică totală a sistemului şi printr-o intuiţie confuzelementară a viitoarei invenţii. Această intuiţie confuz-elementară se bazează pe legături cauzale anterior elaborate (structuri aperceptive cognitiv-afective), ale căror sursă poate fi căutată până la motivaţia arhaică a activităţii de creaţie. Apar în acest moment structuri mai mult sau mai puţin similare cu ceea ce se caută, mai mult sau mai puţin complexe, dar care par să răspundă la necesităţile problemei.

Este vorba de corespondenţe parţiale care determină o structură elementară incipientă „dI”, cu caracter parţial confuz.

O

dt t1 + dt t2 + dt în + dt t t2 în tf C t 1 t0

„I”.

A B

D

dI0 dI1 dI2

E

— E

Figura 3 Evoluţia elaborării invenţiei

În jurul acestui element de intuiţie cognitiv-orientativă şi afectiv – energizantă, se vor căuta elementele de cunoaştere, într-o zonă cognitivă de informaţii structurate „ZC” (fig. 4) prin metode euristice, empiric exersate sau conştient însuşite în studiul unor discipline creatologice. În centrul acesteia există structura incipientă dI.

Odată cu începutul procesului de analiză se poate considera că apar şi primele restricţii, notate cu R, care vor contribui la definirea sistemului. Se denumeşte prin restricţie orice raport cognitiv între

informaţii, raport care fie confirmă sau impune o anumită direcţie prelucrărilor (restricţie pozitivă, + R), fie infirmă sau închide o anumită direcţie (restricţie negativă – R).

„I”.

d în d I2 d I 1 d I1 d I0

t n t 1 t 2 t o t

Z C O

Z C 3 Z C 1

Z C 2

Z C 4

O

E

— E

Figura 4. Evoluţia zonelor cognitive în procesul de creaţie

În raport cu modelul procesual Walls, acest „moment” se integrează etapei de preparare a procesului de creaţie sau, în tratarea analitică a acestei secvenţe corespunde operaţiilor de sesizare şi definire a problemei considerate de unii autori (Anca Munteanu, 1994) a fi primele secvenţe ale preparării. Inventarea unui sistem fără precedent în tehnică se caracterizează, în primul moment, fie prin restricţii nesemnificative, fie prin restricţii standard, general valabile. Aceste prime restricţii fiind de natură logică operează asupra structurii elementare dI şi asupra zonei ZCO, eliminând o parte categorialsemnificativă din informaţiile ZCO şi pot contura mai bine genul proxim al invenţiei prin structurarea elementul dI. Asimilarea primelor restricţii creşte gradul de elaborare (E) a soluţiei, fiind trăită ca succes pe plan subiectiv. Transformarea elementului dI în elementul dI1 are loc printr-o restrângere a zonei ZC, ca urmare a „luării în stăpânire” a restricţiei respective. Restricţia a eliminat o parte din informaţii, dar păstrează ceea ce pare că se poate integra, şi conturează mai bine structura iniţială. Pe de o parte, creşte domeniul cunoscut (dI1 dI), iar pe de altă parte, se micşorează zona cognitivă (ZC1<ZCO). Zona ZC1, mai mare decât elementul dI1, păstrează o serie de informaţii a căror valoare nu este încă definită nici ca necesară, nici ca nenecesară, ele având deci un caracter potenţial şi rol orientativ în căutarea noilor informaţii; noua relaţie dobândită prin definirea lui dI1 determină extinderea zonei de căutare a informaţiilor pertinente,

eventual în direcţii noi, astfel că ZC1 va deveni

ZC2, iar ZC2 ZC1.

dI0 dI1 dI2 dI3 „I”.

t

D

n t

C

t2 f t0 t1 t3 t

O

E

— E

A B

+ R

— R

R1

R2

R3

Figura 5 Curba asimilării restricţiilor

Prelucrarea informaţiilor respective duce la identificarea unei noi restricţii (R2), care va determina o nouă restrângere a zonei cognitive

ZC3 < ZC2, şi o nouă creştere a gradului de definire a elementului dI2.

Procesul se continuă în mod similar, prin extinderi şi restrângeri succesive ale zonelor cognitive, concomitent cu creşterea gradului de definire a sistemului „Invenţia”.

În spaţiul interior (volumetric) delimitat de curbele R, spaţiu tip „tunel care se îngustează” se găseşte sistemul căutat „I”, ce rezultă dintr-un proces pulsatoriu amortizat, cu amplitudine descrescătoare, în care zonele de informaţie dilatate sunt urmate de zone contractate de informaţii, rezultate prin aplicarea restricţiilor succesive, R1, R2... Rn.

Pentru reprezentarea restricţiilor s-a admis că trebuie considerată o ordonată, notată cu (-R) – (+ R), cu sens invers faţă de sensul ordonatei

CE (fig. 5). Modul de apariţie al restricţiilor poate fi reprezentat prin două curbe, notate ambele cu R, asimptote la ordonata OR şi care

se sprijină pe suprafaţa care defineşte sistemul căutat (ABCD), ceea ce înseamnă că restricţiile au fost definite atât ca număr, cât şi ca valoare.

Primele se impun restricţiile „mari", „categoriale" sau de „principiu".

concretizând treptat genul proxim, ultimele apar restricţiile de „nuanţă".

„Particulare" ce definesc specificul noului produs, ceea ce face ca intervalele R1-R2… Rn-l-Rn să fie descrescătoare.

În procesul de definire a sistemului căutat intervin tehnici ce apelează la asocieri, combinări, extrapolări, analogii, inversări, modificări – ajustări şi alte procedee de tip intuitiv, ulterior analizate prin prisma restricţiilor. Se poate spune că procesul de inventare se face gradual, de la un element definit doar parţial, cu un anumit grad de confuzie, dar care reprezintă un prim punct de plecare. Acesta permite în continuare construcţia sistemului prin încercări succesive, în care acumulările de informaţie (dilatările, extinderile) se fac prin intuiţie şi gândire divergentă, iar contracţiile, (selectarea informaţiilor) şi conturarea treptată a sistemului (structurarea integrativă a informaţiei)

prin gândire convergentă, restrictiv-logică.

b. Evoluţia componentei afective. Intensitatea cu care o persoană îşi trăieşte relaţia cu obiectul activităţii sale de creaţie diferă pe parcursul avansării pe calea elaborării noului produs.

Pe plan comportamental modificările se concretizează în implicarea afectivă (Ia) de diferite grade. Elemente simptomatice ale implicării afective sunt:

creşterea duratei secvenţelor ce compun activitatea euristică;

reducerea intervalului de timp între secvenţe până la cvasicontinuitatea activităţii de căutare în etapele de finalizare;

accentuarea particularităţilor persoanei sub aspectul comunicării, tinzând la „mutism" în cazul introvertiţilor, sau la „dizertaţie" pe temă unică", Invenţia", la cei extravertiţi;

extinderea dominaţiei temei pe celelalte roluri ale persoanei (de cuplu, parental, de agrement) tinzând la generalizare.

dI1 dI2 dI3 „I" dI0

În tf t1 t2 t3 t0 t

O

Ia
Ia
\+ *Ta*
Taf
Ta3
Ta2
Ta1
— Ta
Zan
Za0
Za1
Za2 Za3

Figura 6 Evoluţia zonelor afective în procesul de creaţie

În Figura 6 se schiţează relaţia dintre intensitatea trăirii afective şi principalele etape de elaborare a sistemului „Invenţia”, exprimată în curba implicării afective (Ia). Pentru a menţine aceleaşi coordonate ca şi în redarea evoluţiei componentei cognitive, vom raporta implicarea la timp. Intensitatea trăirii va fi reprezentată pe ordonata + Ta – Ta.

Valoarea iniţială a lui Ta la momentul t0 este 1 şi reprezintă disponibilitatea persoanei de a-şi asuma creativ sarcina. Ta este dependentă de nivelul iniţial al motivaţiei intrinseci pentru sarcină, percepţia constrângerii mediului extern şi capacitatea persoanei de a reduce cognitiv restricţiile percepute (T. Amabile). Suportul energetic afectogen al procesului cognitiv poate fi reprezentat intuitiv în această etapă prin zona „Za0”. În timpul t1 are loc o creştere a gradului de elaborare al invenţiei; percepută ca o apropiere de finalitatea activităţii, ea reprezintă o trăire pozitivă ce pulsează energie în sistem, crescând suportul afectiv al proceselor cognitive. Acceptăm faptul că trăirea afectivă se interiorizează cumulativ, ceea ce înseamnă că Ta2 Ta1. În spaţiul psihic intern are loc asimilare acestei trăiri la niveluri din ce în ce mai profunde, ceea ce facilitează comunicarea intra-psihică. Rezultă o implicare afectivă crescută în sarcină şi mărirea suportului energetic afectogen de la Za0 la Za1.

Pe măsura elaborării invenţiei creşte ponderea cantitativă şi/sau calitativă a diferenţelor sale specifice. Acestea sunt percepute de creator ca o materializare a propriilor particularităţi, expresie a unicităţii sale, garanţie – conştientizată sau nu – a conservării sau

„eternizării” propriei individualităţi. Libertatea proiectării propriei personalităţi în produsele activităţii generează o creştere a intensităţii trăirii afective de tip exponenţial; prin urmare diferenţa Ta3-Ta2 va fi mai mare decât Ta2

Ta1.

Reprezentarea grafică a unor secvenţe consecutive ale procesului de creaţie arată o evoluţie crescătoare a implicării afective. Iniţial cauză, implicarea afectivă devine efect, modelându-se şi crescând în intensitate prin interiorizarea fiecărei secvenţe ce apropie subiectul de definirea produsului şi cauză a secvenţei următoare, a produsului următor. Valorile implicării afective pot varia în procesul creaţiei de la valori elementare, dar întotdeauna diferite de zero, (de exemplu emoţia unei speranţe), până la „infinit”, pasiunea identificării integrale a persoanei cu procesul euristic.

Componenta afectivă este cea care sensibilizează seturile aperceptive, le flexibilizează şi dinamizează permiţând diversificarea categorială a obiectului perceput, redefinirea acestuia după alte caracteristici decât cele care au fost iniţial percepute, chiar bine fixate. Ea permite activarea din memorie a unor elemente de asociere care, supuse unor analize logice, par foarte îndepărtate, dar trăirile care le-au însoţit la asimilare sau pe parcursul experienţei subiectului pot fi puse în relaţii bine definite cu cele actuale.

Componenta afectivă defineşte imaginaţia şi o diferenţiază de gândire prin abordarea empirică a situaţiei-problemă şi proiectarea subiectului în alternativele de soluţii; cu cât un subiect are mai multe răspunsuri comune cu ale celorlalţi membri ai unui eşantion relativ omogen sub aspectul capacităţilor intelectuale, al experienţei cognitive, al contextului motivator (exemplu un grup de studenţi în situaţie didactică), cu atât implicarea afectivă în sarcină este mai mică, comunicarea intra-psihică este limitată, problema fiind abordată preponderent prin structurile cognitive reactive, formale, cvasiautomatizate.

Spre deosebire de gândirea divergentă, care se poate limita la asocieri şi combinări logic orientate, imaginaţia presupune permisivitatea subiectivă faţă de conştientizarea informaţiei inconştient structurate, posibilă doar în condiţiile unei implicări afective crescute.

Reprezentarea modelului funcţional al creativităţii (M.F.C.).

Prin suprapunerea figurilor anterioare se obţine reprezentarea corelată a celor două componente procesuale (cognitivă şi afectivă) şi se conturează modelul funcţional al creativităţii (fig.7).

Figura.7 Modelul funcţional al creativităţii

Se observă că, concomitent cu restrângerea zonei informaţionale, are loc creşterea celei afective. Interpretarea restricţiei ca progres în elaborarea noii soluţii (invenţia) generează creşterea intensităţii trăirii afective. Energia psihică cumulată susţine o nouă extindere a zonei informaţionale, urmată de o nouă restrângere ca efect al asimilării următoarei restricţii, trăită ca succes.

Privită în acest fel, în procesualitatea ei, creativitatea devine un fenomen permanent, evolutiv şi discursiv orientat către finalizarea produsului de creaţie. Fiecare fază desfăşurată între două restructurări ale elementului dI este descriptibilă prin etapele clasice ale creativităţii:

Căutarea informaţiei (preparaţia) în acţiunile de lărgire a zonelor cognitive în intervalul de timp t0 – t nu-l. Raportarea permanentă a noilor informaţii la dln-l face ca această etapă să conducă la definirea unei restricţii noi, care nu este altceva decât o ipoteză care va sugera soluţii posibile.

Asimilarea restricţiei (incubaţia) în intervalul de timp dt, variabil de la o fază la alta, are loc prin prelucrarea conştientă şi/sau inconştientă a informaţiei în vederea integrării investiţiei noi celor anterioare. Asimilarea restricţiei este etapa cea mai vulnerabilă a procesului de creaţie, ea dovedindu-se a fi de durată infinită atunci când procesul nu se finalizează într-un proces de creaţie.

Momentul integrării restricţiei celor anterioare – iluminarea – o constituie fiecare redefinire a produsului parţial dI, din ce în ce mai apropiat de produsul final de creaţie I.

Selectarea şi reorganizarea zonei informaţionale pertinente, restrângerea zonei ze, realizată tot în intervalul de timp dt este asimilabilă etapei de verificare a soluţiei, a fiecărei soluţii parţiale a procesului.

Activitatea creatoare generează efecte obiectuale – produsul de creaţie – „invenţia”, formează instrumente psihice de creaţie – cunoştinţe, priceperi, atitudini, de asemenea, alimentează bugetul

energetic afectogen al persoanei. Integrarea acestor efecte într-o unitate structurală devine element intrinsec al motivaţiei de debut al următorului demers creator. Intensitatea unităţii motivatoare a acesteia za = 1 va fi mai puternică decât a activităţii precedente. Datorită nivelului profund de integrare a experienţei cognitive în structura psihică prin legături afective puternice, aceasta (experienţa creatoare) se va constitui în creativitate potenţială sporită, activabilă în rolul în care a fost dobândit (didactic, profesional) şi transferabilă în alte roluri.

Modelul funcţional permite formularea următoarelor condiţii ale finalizării activităţii creative într-un produs de creaţie:

Restricţiile cognitive să fie deliberat interpretate ca spor de cunoaştere, atât în situaţia în care confirmă ipoteza formulată indicând oportunitatea avansării în direcţia aleasă, cât şi în cazul infirmării ipotezei, a închiderii direcţiei de căutare în care s-a investit.

Trăirea ce însoţeşte experienţa pozitivă de creaţie să fie conştientizată în vederea accelerării transformării emoţiilor discrete, situaţionale, în sentimente continue şi pasiuni.

Tratarea echivalentă şi interdependenţă a celor două componente, cognitivă şi afectivă în manifestarea lor specific umană sub formă de gândire-imaginaţie şi sentiment – pasiune; argumentul acestei exigenţe este sugerat de M.F.C. care arată că: componenta afectivă asigură energia necesară culegerii de noi cunoştinţe, iar cea cognitivă orientează persoana spre zone informaţionale pertinente, ambele regăsindu-se în prelucrarea individualizată a datelor.

M.F.C. are un caracter global prin faptul că integrează ipostazele de produs (invenţia) şi de proces ale creativităţii şi sugerează condiţiile subiective ale interacţiunii persoană-situaţie favorabilă actului creator.

2. Strategii educative de activare a potenţialului creativ

Strategia dezvoltării potenţialului creativ al viitorilor ingineri în procesul de învăţământ este determinată de poziţii teoretice complementare, care-şi au originea în diferite domenii ştiinţifice

(pedagogice şi creatologice) ale căror principii se regăsesc în politica educaţională a fiecărei instituţii.

Din perspectivă pedagogică, a ştiinţei educaţiei, se urmăreşte dezvoltarea implicită a creativităţii studenţilor, pe plan didactic, prin

asigurarea caracterului creativ al predării tuturor disciplinelor, generale şi de specialitate, iar pe plan general educativ, prin înnoiri de curricula şi organizarea unor activităţi extraşcolare.

Conţinutul procesului de învăţământ înregistrează modificări benefice pentru modelarea creativităţii studenţilor. Restructurarea conţinutului informaţional al disciplinelor clasice cu creşterea ponderii informaţiilor metodologice favorizează identificarea şi rezolvarea unor probleme noi în domeniu. Introducerea unor discipline noi în curriculumul formativ al studenţilor, cum ar fi „Teoria sistemelor”, prin dimensiunea lor interpretativă şi metodologică, duce la efecte asemănătoare. Alte discipline noi, compatibile cu mijloacele moderne de care se foloseşte ingineria, cum ar fi cele de „Calculatoare”.

„Programarea proceselor...” (din domeniul de specialitate al facultăţilor)

au efecte pozitive asupra creativităţii, prin faptul că se constituie în instrumente mentale eficiente de elaborare a unor soluţii noi la probleme vechi, cum ar fi informatizarea tehnologiilor clasice, câmp vast al inovării în fiecare domeniu de specialitate şi la niveluri multiple.

Cursurile interdisciplinare care se regăsesc în prezent în planurile de învăţământ ale secţiilor de specializare, cum ar fi „Mecatronică”.

„Materiale compozite”, „Design industrial”, „Proiectare asistată de calculator” lărgesc orizontul de cunoaştere al studenţilor, îmbogăţesc vocabularul tehnic, diversifică limbajul facilitând cantitatea şi diversitatea categorială a asociaţiilor îndepărtate şi măresc prin aceasta şansele apariţiei unei interpretări noi.

Structurarea în forme unitare a unor activităţi didactice diferite la aceeaşi disciplină, eventual prin integrarea mai multor discipline în curricula formative cu obiective complexe, de exemplu curs (un) – laborator – proiect – practică, permite păstrarea unor dominante de interes ale studenţilor, prin durata desfăşurării activităţilor, în cazul în care ele sunt organizate pe mai multe semestre, sau puterea cu care focalizează preocupările acestora, dacă sunt organizate sub formă intensivă. În ambele cazuri cresc şansele unor abordări creative, prin durata incubaţiei în prima variantă, ori prin facilitarea momentului de

intuiţie, de iluminare în cea de a doua.

Într-o sinteză privind tendinţele actuale şi de perspectivă ale instruirii în învăţământul superior, I. Neacşu (1990) precizează valenţele creative ale principalelor metodologii în curs de asimilare. Metodologiile de tip comunicativ-explicativ, prin relevarea problemelor nerezolvate încă, provoacă studentul, formând atitudini de implicare, stimulând interese, sugerând oportunităţi de creaţie. Metodologiile de tip interogativ-conversativ favorizează elaborarea unor alternative individuale de interpretare a situaţiilor problemă sau de soluţionare a acestora, întărind înclinaţiile euristice ale studentului. Metodologiile destinate activităţilor independente care urmăresc concretizarea competenţelor într-un produs relativ finit, întotdeauna produs de creaţie cel puţin la nivelul persoanei, modelează configuraţia psihică creativă în toate componentele sale. Extinderea metodologiilor de tip stimulativ şi a tehnicilor de sensibilizare (studiu de caz, joc de rol, căutare şi/sau rezolvarea problemelor posibile) ar creşte semnificativ valenţele creatoare ale procesului de învăţământ, prin antrenarea integrală a personalităţii în asemenea activităţi.

Adaptarea metodelor creatologice la predarea disciplinelor tehnice, mai ales ale celor de specialitate, este considerată ca una din principalele direcţii de inovare a procesului de învăţământ, prin faptul că este cea mai directă modalitate de exersare şi antrenare conştientă a creativităţii, de transformare a potenţialului creativ în produs de creaţie.

Se constată deja o acceptanţă largă pentru unele din aceste metode, cum ar fi brainstormingul sau sinectica, dar se resimte necesitatea elaborării unor tehnici de aplicare adaptate condiţiilor didactice.

În cazul în care stimularea creativităţii este privită dintr-o astfel de perspectivă metodologică, ca principiu al învăţării eficiente, curriculum-ul formativ nu va cuprinde discipline creatologice; ca dovadă pot fi consultate planurile de învăţământ din sistemul universitar – excepţia fiind reprezentată de învăţământul tehnic, unde feed-backul de la „utilizator” este rapid şi categoric, dar şi în cadrul acestuia doar la

Universitatea Tehnică din Iaşi apare iniţierea în creatologie ca activitate didactică generalizată la toate facultăţile. În această

alternativă, criteriile de evaluare a rezultatelor şcolare se limitează, de regulă, la cele ce formează şi dezvoltă stilul intelectual convergent. Se urmăreşte, de obicei, cantitatea şi operaţionalitatea cunoştinţelor, aceasta din urmă fiind verificată prin aplicabilitatea informaţiei la situaţii – problemă cu grad redus de noutate faţă de cele în care au fost predate – învăţate, cu grad crescut de algoritmizare (permite un număr limitat de căi corecte de rezolvare) şi bine definite (are o singură soluţie corectă). În aceste condiţii, evaluarea este obiectivă sub toate aspectele, ştiinţifică, dar cu valoare predictivă limitată pentru activităţi de concepţie şi puţin stimulativă pentru creativitatea studentului.

Din perspectivă creatologică, a ştiinţei creaţiei, se recomandă dezvoltarea creativităţii studenţilor explicit, prin iniţiere în euristică. Se consideră că o bună compatibilitate a profesionistului cu specificul creativ al profesiei sale presupune cunoaşterea euristicii, fiind determinată de caracteristicile de personalitate, experienţă în generarea ideilor şi antrenament (T. Amabile, 1983).

Scopul studiului unei discipline creatologice constă în mai buna conştientizare a necesităţii utilizării cunoştinţelor dobândite prin studiul materiilor generale şi de specialitate pentru elaborarea de noi cunoştinţe, pentru formularea şi rezolvarea unor probleme noi, de asemenea, în familiarizarea viitorilor specialişti cu metodele creative de rezolvare a problemelor şi cu tehnica de comunicare şi difuzare a soluţiilor proprii.

În acest fel, disciplina creatologică contribuie la valorizarea internă

(individuală, autoformativă) şi externă (socială) mai eficientă a cunoştinţelor dobândite pe parcursul întregii şcolarizări, la conturarea unei strategii personale de autorealizare spre satisfacţia persoanei şi în interesul progresului social.

Tratarea dezvoltării creativităţii ca obiectiv educaţional presupune includerea unor discipline specializate, creatologice, în planul de învăţământ, care, împreună cu materiile tradiţionale, să alcătuiască un curriculum formativ specializat; impune de asemenea, obligativitatea evaluării rezultatelor şcolare, la toate disciplinele, inclusiv după criteriile de noutate şi originalitate pe lângă cele de recunoaştere şi/sau reproducere practicate în mod curent. Metode

creative de evaluare a modului de rezolvare a unor sarcini ca: interpretarea, proiectarea, elaborarea, studiul de caz sunt creatoare prin ele însele, aducând în

„Prezent” secvenţe de activităţi în roluri sociale reale; de exemplu, interpretarea unor simptome de disfuncţionalitate (cauze, situaţii agravante, evoluţii posibile), pe lângă rapida recunoaştere a disfuncţiei într-un sistem tehnic concret, reprezintă activitatea specifică şi preponderentă în funcţia de tehnolog, statut de debut în cariera multor ingineri.

Independent de perspectiva ştiinţifică din care este abordată problema modelării creativităţii, pedagogică sau creatologică, mijlocul propus este cel al activării potenţialului creativ individual în vederea dezvoltării acestuia, deductibil şi din modelul funcţional al creativităţii, prezentat anterior. Activarea potenţialului creativ devine astfel scop educaţional realizabil prin două strategii educative distincte:

strategia implicită, a cărei condiţie de reuşită constă în creativitatea fiecărui formator participant la modelarea studentului şi creativitatea instituţiei de proiectare a programului educativ integral (plan de învăţământ, curricula alternative, programe analitice), şi *strategia explicită*, a cărei condiţie de reuşită constă în eficienţa programului de activare ales şi creativitatea formatorilor care mediază realizarea disciplinelor creatologice.

STRATEGII EXPLICITE DE ACTIVARE A POTENŢIALULUI CREATIV

1. Strategia unidisciplinară

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iaşi organizează iniţierea în creaţia tehnică, în virtutea obiectivelor educaţionale proprii ale instituţiei.

Demersul nu este singular în România; asemenea preocupări există şi la universităţile tehnice din Bucureşti, Timişoara şi la universitatea agronomică din Iaşi. Disciplinele destinate realizării acestui obiectiv sunt, în general, „Inventica”, „Bazele creaţiei tehnice” sau „Psihologia creativităţii”.

Organizarea activităţii instructiv-educative. Disciplinele specifice au statut diferit de la o facultate la alta, de asemenea spaţiu diferit în planul de învăţământ: la unele facultăţi figurează cu statut obligatoriu, la altele sunt prevăzute ca materii facultative de studiu. O

Investigare informativă sumară arată că la toate facultăţile aceste discipline se bucură de o bună audienţă din partea studenţilor.

Ponderea disciplinelor creatologice în planul de învăţământ diferă, întâlnindu-se următoarele situaţii:

formula minimă – 1C, pe durata unui semestru, în formă adaptată efectuându-se un curs de două ore la două săptămâni;

formula – 2C, pe durata unui semestru;

formula uzuală – 2C + 1L sau 2C + 1S, pe durata unui semestru, în formă adaptată, cursuri săptămânale şi aplicaţii de două ore, la două săptămâni;

formula 2C + 2S, săptămânal.

Proiectarea aplicaţiilor sub forma activităţilor de laborator are implicaţii pozitive cunoscute, ce pot fi exprimate sintetic în: participarea integrală şi ritmică a studenţilor la program datorită obligativităţii frecventării; participarea activă datorită setului aperceptiv pe care-l induce referitor la conţinutul practic al activităţii şi metodelor didactice utilizate.

Organizarea extraşcolară a dezvoltării creativităţii în cea mai răspândită formă este cea a coordonării şi stimulării activităţii de pregătire a proiectului de diplomă.

Sunt cunoscute unele încercări de organizare a unor cercuri de creaţie, centre de excelenţă cu participare studenţească, „ateliere” de rezolvare creativă de probleme ş.a., constituite în grupuri de creaţie tehnică, sau acţiuni catalizatoare cum ar fi concursuri de creaţie tehnică tematică, ori conferinţe, simpozioane, sesiuni de comunicări cu participare studenţească; deocamdată însă, în universităţile tehnice, doar în cazuri izolate s-a structurat ceva concret, adaptat noilor orientări în domeniu; fostele sesiuni ştiinţifice studenţeşti, anual organizate, au fost abandonate prin descentralizarea activităţii extraşcolare din unităţile de învăţământ superior, noile structuri profesionale studenţeşti nereuşind, încă, înlocuirea lor decât în puţine cazuri.

Predarea disciplinelor de creatologie, în experienţa universităţii tehnice din Iaşi ca şi a altor unităţi de învăţământ superior tehnic

(Bucureşti, Timişoara), este asigurată de cadre didactice de specialitate tehnică (ingineri) sau umanistă (psihologi, pedagogi). Dependent de denumirea disciplinei, conţinuturi tematice foarte

asemănătoare sunt predate fie de ingineri (Inventica), fie de psihologi (Psihologia sau

Psihosociologia creativităţii); în ambele situaţii se poate intui o abordare unilaterală, o supralicitare a posibilităţilor de „algoritmizare" a creaţiei în domeniu tehnic, sau dimpotrivă, a puterii inspiraţiei, a imaginaţiei libere, a ciberneticii inconştiente.

Obiectivele programelor urmăresc înzestrarea studenţilor cu (V.

Belous, 1991): cunoştinţe din domeniul creaţiei tehnice; bazele logico – matematice ale creaţiei tehnice; procedurile, tehnicile, demersurile şi metodele logice şi intuitive de creaţie; principiile proiectării creative;

tehnica informării şi sintezei informaţiilor; metodologia generală a implementării industriale a noutăţilor tehnice. În proiectul strategiei se constată un singur nivel de definire (derivare) a obiectivelor în etapa de proiectare (programa analitică) a disciplinei. Prin urmare, fiecare segment de activitate, fie curs, fie laborator se raportează la aceleaşi obiective.

Evaluarea cunoştinţelor se realizează prin metode clasice – evaluare finală scrisă – sau aprecierea produselor activităţii (cereri de brevet, proiect de invenţie, prezentarea de caz). Fiecare student optează pentru una din cele două forme în raport cu motivaţia proprie.

Conţinutul tematic este cel propus de V. Belous (1991) – iniţiatorul predării disciplinei „Inventica" la Iaşi şi formatorul titularilor disciplinelor în alternativa tehnică – după cum urmează:

Al cursurilor

Partea I.

— Bazele sintezei creative

Sinteza creativă – mijloc de bază pentru accelerarea progresului tehnic şi ştiinţific.

Bazele psihologice ale creaţiei;

Bazele ştiinţifice ale invenţiei.

Partea II – Tehnici, demersuri şi metode ale creaţiei tehnice

Tehnici şi metode intuitive de creaţie

Metodele logic – combinatorice – deductive ale inventicii

Partea III – Fluxul general al inventicii şi etapele de bază ale acestuia

Informarea şi sinteza preliminară a informaţiei

Formularea preliminară a temei de creaţie
Căutarea ideilor
Alegerea soluţiilor
Analiza şi verificarea soluţiilor
Proiectarea prototipului
Realizarea şi omologarea prototipului
Implementarea industrială a invenţiei
Bazele brevetării
Al laboratoarelor
Organizarea grupului de creaţie
Şedinţa de Braistorming
Şedinţa de Sinectică
Folosirea metodei euristice generale
Folosirea diagramelor şi matricelor morfologice de idei
Folosirea „obiectului generalizat” al creaţiei tehnice
Documentarea pe bază de brevetotecă
Analiza brevetabilităţii şi a purităţii de brevet a unei soluţii tehnice
Elaborarea unei descrieri de invenţii
Planificarea acţiunilor de implementare industrială a invenţiilor
Metodologia protecţiei naţionale şi internaţionale a invenţiilor

Strategiile didactice recomandate sunt activ – participative.

Prelegerile sunt preponderent explicative, iar durata secvenţelor de expunere este relativ redusă. Predomină conversaţia provocată de întrebări şi problematizări, analizele de caz prilejuite de studiul brevetelor, biografii de inventatori, istoria unor invenţii. Fiecare curs are o secvenţă de antrenament, de fixare şi de exersare a cunoştinţelor dobândite.

Mijloacele de învăţământ recomandate sunt următoarele:
Brevetotecă completă de invenţii româneşti;
Brevetotecă de invenţii străine pe câteva teme prioritare în domeniu;
Diagrame de idei, matrice morfologice, obiecte generalizate (planşe);
Lista demersurilor euristice;
Lista procedurilor elementare;
Liste interogative tip.

Rezultatele obţinute prin această strategie de iniţiere în creatologie arată o bună asimilare a cunoştinţelor, notele obţinute de studenţi fiind de 9 şi 10 la majoritatea facultăţilor. În ceea ce priveşte criteriul practic, cel al numărului de cereri de brevet elaborate de studenţi, rezultatele se prezintă diferit de la o facultate la alta, fiind diferenţe semnificative. Sub aspectul menţionat, chiar şi titularii de discipline consideră eficienţa programului ca fiind limitată. Se semnalează dificultatea trecerii studenţilor de la teorie la practică, de la asimilarea cunoştinţelor la utilizarea acestora, de la intenţie, dorinţă la acţiune efectivă, de durată.

2. Strategia pluridisciplinară

Proiectarea unei strategii presupune precizarea semnificaţiei atribuite termenului pentru o bună orientare asupra reperelor ce urmează a fi definite. Se admite aici că strategia educaţională este un demers anticipat, eficient pentru realizarea unui scop, dependent de „obiectivele educaţionale şi conţinutul ideatic, de mediul instrucţional, metodele şi mijloacele tehnice” şi care „se obiectivează în formele de organizare şi desfăşurare a activităţii instructiv – educative” (M. Ionescu, V. Chiş.

1992, pg.10). Se prezintă în cele ce urmează, reperele ce se impun a fi definite din perspectiva acestei accepţiuni pentru prezentarea strategiei pluridisciplinare de activare a potenţialului creativ al studenţilor.

2.1. Stabilirea obiectivelor

Teoria ierarhiei obiectivelor, indiferent dacă sunt concepute pe niveluri – V. Landsheere (1979) sau în sisteme integrate – D. Potolea

(1983), impune sarcina derivării lor la fiecare nivel de proiectare a activităţii instructiv-educative, de la planul de învăţământ până la obiectivele operaţionale ale fiecărei secvenţe didactice de predare a unei discipline. Obiectivele derivate ale unui nivel devin scopuri pentru nivelul integrat (subordonat), dobândind specificitate crescândă de conţinut informaţional (prin prisma disciplinei predate) şi comportamental (cognitiv, afectiv şi psihomotor).

Scopul strategiei pluridisciplinare este acelaşi cu cel al strategiei pluridisciplinare şi constă în activarea potenţialului creativ prin iniţierea studenţilor în creatologie.

Aşa cum arată rezultatele strategiei unidisciplinare, evaluate

după criteriul numărului de cereri de brevet elaborate de studenţi –, feed-backul de principiu al eficienţei unui proiect inclusiv la nivelul de definire al obiectivelor, predarea din perspectiva unor obiective preponderent teoretice-abstracte, cu un singur nivel de derivare al scopului la faza de elaborare a programei analitice, nu se concretizează în produse reale de creaţie, în număr satisfăcător. Constatarea conduce la ideea oportunităţii derivării obiectivelor pe mai multe niveluri ierarhice. În acest sens, luând în considerare componentele activităţii psihice creative sugerate de modelul funcţional al creativităţii, la un prim nivel de operaţionalizare se definesc categoriile de obiective preponderent cognitiv – acţionale, respectiv cele afectiv – atitudinale, realizabile prin forme de organizare a activităţii didactice de sine stătătoare, dar corelate.

În acest fel, activitatea de curs va urmări preponderent obiectivele cognitive, de dobândire de noi cunoştinţe teoretice şi practice (din domeniul creatologiei), consolidarea lor prin apel la cunoştinţele anterioare (din domeniul de specialitate, de profil al studenţilor) şi fixarea flexibilă prin aplicaţii integrate expunerii de curs. Această formă de realizare a unui curs este folosită şi la predarea altor discipline, fiind desemnată, în general, prin formula de curs – aplicativ. Având în vedere specificul domeniului informaţional de interes al studenţilor (tehnic) şi al profilului (electric), ca şi aspectele creatologice vizate – tehnica creaţiei – aceste obiective vor fi destinate realizării în predarea specialistului în domeniul tehnic (profesor de formaţie inginerească).

Activitatea de laborator va urmări prioritar obiective afective, de formare a atitudinilor creative, întărirea structurilor motivaţionale creative intrinseci, de conştientizare a necesităţii abordării creative a rolului profesional de perspectivă. Specificitatea obiectivelor solicită abordarea lor din perspectivă psihologică.

Cele două forme de organizare a activităţii didactice (cursul şi laboratorul), având obiective proprii, devin relativ autonome.

Laboratorul, ca ansamblu unitar de acţiuni desfăşurate pe durata unui semestru, va avea statut propriu, prin complementaritatea participării sale la realizarea scopului disciplinei.

La al doilea nivel de derivare al obiectivelor disciplinei, obiectivele cognitiv-acţionale sunt similare cu cele ale strategiei

unidisciplinare; obiectivele afective se operaţionalizează după cum urmează:

01 – exersarea şi trăirea conştientă a experienţei efective de creaţie;

02 – dobândirea şi întărirea încrederii în sine sub aspectul aptitudinilor şi capacităţilor creative, prin autocunoaştere şi modelare;

03 – cunoaşterea structurii şi dinamicii configuraţiei psihice creative.

Premisa relaţiei directe dintre obiective şi fiecare componentă a procesului prin care se obţin efecte formative permite raportarea rezultatelor obţinute inclusiv la modalitatea de operaţionalizare a obiectivelor. Se precizează că nu se absolutizează rolul modalităţii de definire a obiectivelor în raport cu demersuri complexe cum ar fi selectarea şi sistematizarea conţinuturilor sau alegerea şi utilizarea metodelor, a mijloacelor, doar se accentuează dependenţa acestora din urmă de modul definirii obiectivelor, în fiecare secvenţă didactică. Pe baza rezultatelor experimentale, se menţionează productivitatea creativităţii manifeste a studenţilor, concretizată în anul 1995 (primele grupe experimentate) în 28 de cereri de brevet.

2.2. Cunoaşterea şi evaluarea randamentului

În vederea asigurării eficienţei formative a evaluării, s-a optat pentru varianta continuă – realizată prin metoda autoevaluării integrată activităţilor specifice de laborator – şi cea tematică, recomandate de A.

Danesuly (1988), concretizate în aprecierea ritmică a lucrărilor (cerere de brevet, referate, aplicaţii pe teme proprii) elaborate pe parcursul activităţii îndeplinite de către studenţi.

Ponderea atribuită de către fiecare proiectant de activitate didactică diferitelor obiective derivate se reflectă în criteriile de evaluare pe care le propune pentru estimarea programului. În cazul disciplinelor creatologice se practică următoarele criterii şi metodele de verificare aferente:

Cantitatea informaţiei pertinente deţinute de studenţi – evaluare finală – se cunoaşte pe baza modului de tratare de către aceştia a unor subiecte propuse la curs.

Operaţionalitatea cunoştinţelor studenţilor – evaluare finală – se cunoaşte pe baza modului de tratare de către studenţi a unor

subiecte neabordate ca atare (rezolvare de probleme); exp. „Să se stabilească şi să se argumenteze speţa căreia îi aparţinea pe vremea brevetării sale invenţia cu titlul...” sau „Să se elaboreze schiţa cererii de brevet pentru invenţia cu titlul...”; se precizează o invenţie cunoscută, dar nediscutată la curs.

Gradul de participare activă a studenţilor – evaluare continuă – exprimat prin numărul de intervenţii pertinente, diversitatea acestora (întrebări, problematizări, alternative de soluţii posibile, opinii formulate), originalitatea lor şi nu în ultimul rând gradul de elaborare, de avansare către finalizare a unor produse de creaţie – pe parcursul întregului program.

Nivelul transferului creativităţii „de laborator” în creativitate practică – evaluare finală – se cunoaşte pe baza analizei produselor activităţii. Se acceptă două niveluri ale acestui criteriu:

O elaborarea schiţei de proiect a unei invenţii proprii;

O elaborarea cererii de brevetare a unei invenţii proprii, individual sau în echipă.

Eficienţa programului în ansamblu poate fi apreciată pe baza evaluării diferenţei dintre valorile iniţiale şi cele finale ale creativităţii potenţiale a studenţilor, cu ajutorul testelor psihologice de creativitate.

Indicatorul pragmatic preferat de specialiştii în inventică (de formaţie tehnică) este însă cel al produselor activităţii, concretizate în invenţii studenţeşti. La acest criteriu sunt sensibili şi factorii de decizie în problema conţinutului planului de învăţământ, informaţia servind drept argument pentru iniţierea unor schimbări în curriculum-ul formativ.

Produsele activităţii studenţilor trec prin evaluări repetate până când cererea de brevet să fie acceptată de serviciul de specialitate al universităţii; o primă evaluare, de fond, este realizată de profesorul de specialitate, iar a doua, de formă (redactare, prezentare), aparţine unui specialist din cadrul biroului menţionat. Cererea urmează să fie înaintată la „Oficiul de Stat pentru Invenţii şi Mărci” de unde se obţine brevetul.

2.3. Sistematizarea conţinutului tematic

Conţinutul tematic al cursului „Inventica”, aşa cum se prezintă în forma actuală este rezultatul unei elaborări şi reelaborări succesive, a optimizărilor rezultate din experienţa a peste douăzeci de ani de

predare a acesteia.

Întrucât specificul acestui proiect vizează prioritar aspecte strategice, de organizare şi desfăşurare, modificările operate în conţinutul tematic se reduc la glisarea unor teme – în special de psihologia creativităţii – de la activitatea de curs la cea de laborator, şi ale altora – problematica şi tehnica brevetării, cunoaşterea generală a metodelor de creaţie – de la activitatea de laborator la cea de curs.

Strategia pluridisciplinară de iniţiere în creatologie dezvoltă în cadrul cursurilor următoarele teme:

Istoria creaţiei. Bazele ştiinţifice ale invenţiei;

Bazele brevetării. Documentarea. Analiza brevetabilităţii

Elaborarea unei descrieri de brevet. Tehnica protejării invenţiei;

Metode şi tehnici de creaţie. Metode individuale. Metode de grup;

Metode intuitive. Metode logic determinate;

Etapele de bază ale inventării. Pregătirea; Elaborarea şi alegerea soluţiilor; Verificarea; Elaborarea şi omologarea prototipului;

Implementarea industrială.

Conţinutul tematic al activităţii de laborator se referă la structura şi dinamica configuraţiei psihice creative, nivelurile creativităţii, compatibilitatea particularităţilor individuale cu solicitările unor funcţii inginereşti. Temele predate în cadrul secvenţei teoretico – aplicative (Ta)

a fiecărei întâlniri de laborator au următoarele formulări: Activitatea inginerească între algoritm şi euristică; Structura psihică creativă;

Aptitudinile creative; Rolul afectivităţii în creativitate; Nuanţele temperamentale ale activităţii creative; Motivaţia creativităţii; Atitudini favorabile creativităţii; Autocunoaştere în perspectiva abordării cu succes a rolului profesional.

Se prezintă în cele ce urmează conţinutul de idei al temelor menţionate, cu precizarea că ponderea acordată fiecărei probleme este dependentă de particularităţile grupelor de studenţi (cunoştinţe anterioare de psihologie, experienţă creativă, imaginea despre profesia de inginer).

T1. Activitatea inginerească între algoritm şi euristică

Stilul cognitiv inteligent şi imaginativ;

Natura creativităţii. Rolul eredităţii respectiv al educaţiei în determinarea stilului cognitiv;

Specificul creativ al activităţii inginereşti – diversitatea funcţiilor profesiunii;

Caracterul euristic al activităţii inginereşti – căutarea soluţiilor posibile;

Finalitatea activităţii inginereşti: elaborarea unui algoritm (de acţiune, de structură şi funcţionare, de organizare);

Bibliografie: T. Amabile, (1983), A.D. Moore (1975); I. Moraru, Gh.

Iosif (1976); Al. Roşca (1972)

T2. Structura psihologică a creativităţii

Configuraţia psihică creativă (CPC) – suportul structural al activităţii creative;

Structura CPC

O factorii intelectuali – inteligenţa; aptitudinile creative;

O factorii nonintelectuali – temperamentul; anxietatea;

structura motivaţională;

Factorii externi de influenţă a creativităţii – sociali; culturali; fizici.

Bibliografie: E. Landau (1979); A. Munteanu (1994).

T3. Aptitudinile creative

Structura factorială a intelectului – modelul Guilford;

Aptitudinile creative: fluiditatea, flexibilitatea, elaborarea, originalitatea;

Raporturi interaptitudinale – constatări experimentale;

Bibliografie: J.P. Guilford (1967); I. Holban (1988); E. Landau (1979).

T4. Rolul afectivităţii în creativitate

Trăirea conştientă – specificul afectivităţii umane (emoţii superioare, sentimente, pasiuni);

Modelul funcţional al creativităţii;

Potenţial creativ – activitate creatoare – produs de creaţie;

Blocaje afective ale creativităţii;

Bibliografie: E. Landau (1979); A. Munteanu (1994).

T5. Nuanţele temperamentale ale activităţii creative

Temperamentul – latura dinamico-energetică a personalităţii;

Tipurile temperamentale (Eysenck);
Relaţia temperament – creativitate: constatări experimentale.
Bibliografie: M. Roco (1979), Al. Roşca (1972).
T6. Motivaţia activităţii creative
Motivaţia – sursă de energizare şi factor de orientare;
Natura motivaţiei. Nivelurile trebuinţelor;
Nevoia de autorealizare – motivaţia superioară a activităţii creative;
Atitudinile favorabile creativităţii.
Bibliografie: C. Mamali (1981); M. Roco (1979).
T7. Autocunoaşterea în perspectiva abordării cu succes a rolului profesional
Caracteristici individuale rezistente / sensibile la influenţe de grup;
Diversitatea rolurilor sociale; armonizarea acestora;
Rolul autocunoaşterii în făurirea carierei profesionale;
Bibliografie: V. Pavelcu (1970)

2.4. Selectarea, adaptarea şi elaborarea metodelor specifice lucrărilor de laborator

2.4.1. Metode utilizate pentru evaluarea însuşirilor de personalitate

Dobândirea şi/sau întărirea încrederii în sine sub aspectul aptitudinilor şi atitudinilor creative – obiectiv tactic în cadrul strategiei pluridisciplinare – se bazează pe autocunoaştere. În vederea realizării acestui obiectiv se investighează principalii factori psihologici ai creativităţii: aptitudinile creative, inteligenţa, temperamentul, afectivitatea şi motivaţia. Pentru evaluarea acestor aspecte se apelează la metode clasice – de testare – în vederea asigurării obiectivităţii informaţiilor, cu ajutorul unei baterii de teste formată din: Testul de gândire creativă Torrance; Matricele progresive Raven; Inventarul de

Personalitate Eysenck; Chestionarul de anxietate Cattel; Scala de evaluare a motivaţiei – E.M. – Student.

Matricele progresive Raven – forma standard pentru persoane cu pregătire superioară – evaluează nivelul inteligenţei generale, factor de determinare a creativităţii. Premisa conform căreia un produs de creaţie este realizabil fie pe cale preponderent convergentă

(sistematic, din aproape în aproape), fie pe cale preponderent divergentă (imaginativă) – dominanţă ce determină stilul cognitiv al unei persoane – indică oportunitatea evaluării componentei intelectuale a creativităţii, alături de aptitudinile specifice acesteia, inclusiv sub aspectul inteligenţei.

Etalonul testului Raven a fost realizat pe baza rezultatelor a 300

de studenţi din anii I-V de la universitatea tehnică. Testul a fost aplicat fără limită de timp, în formă înjumătăţită, în două caiete a câte 30 planşe în aceeaşi paritate: caietul A cuprinde planşele cu număr impar în caietul original şi caietul B pe cele cu număr par. Etalonul este acelaşi pentru ambele serii şi evaluează nivelul inteligenţei pe cvartile.

Semnificaţiile cvartilelor sunt formulate în termeni corespunzători spiritului şi finalităţii activităţii didactice care utilizează aceste valori

(consilierea de carieră).

Inventarul de personalitate Eysenck este utilizat pentru evaluarea componentei dinamice şi de sociabilitate a subiectului, componente nonintelectuale ale creativităţii. Se foloseşte acest instrument în forma etalonată de Paraschiv V. şi colaboratorii din cadrul fostului laborator de ergonomie „Ţesătura", fără scara de sinceritate.

Chestionarul de anxietate Cattel este utilizat pentru evaluarea componentei afective, în vederea identificării unor posibili factori frenatori ai creativităţii. Se foloseşte chestionarul în forma etalonată de aceeaşi echipă.

Scala de evaluare a motivaţiei la studenţi pentru studiu în general, identifică structura motivaţională pe categorii de factori, de natură intrinsecă, respectiv extrinsecă, eventuala dominanţă a uneia, precum şi intensitatea motivaţiei. Scala este elaborată după modelul experimentat de C. Mamali (1981); nefiind validată, scala este utilizată cu valoare orientativă.

2.4.2. Metode utilizate pentru modelarea personalităţii creative

Principala metodă didactică de modelare a personalităţii creative în toate programele ce vizează această temă este exerciţiul creativ. Ea prezintă avantaje multiple datorită faptului că:

asigură participarea activă a studentului;

conferă o autonomie relativ crescută studentului, ceea ce

implică activarea cunoştinţelor teoretice şi practice, adoptarea unor atitudini corespunzătoare specificului sarcinii, asumarea responsabilităţii pentru rezultatele obţinute.

Exerciţiul creativ este utilizat în strategia pluridisciplinară cu pondere foarte mare, aproximativ 1/2 din durata activităţilor (atât la curs, cât şi la activităţile de laborator).

În cadrul aplicaţiilor de laborator obiectul exerciţiului diferă, prezentând variante distincte ce definesc în esenţă fiecare variantă de program. Diferitele variante urmăresc dezvoltarea aptitudinilor creative

(fluiditate, flexibilitate, elaborare, originalitate, sensibilitate faţă de probleme, redefinire), formarea priceperilor de utilizare a unei metode de creaţie (exp. Brainstorming), sau însuşirea tehnicilor de descoperire a unor probleme noi (diversificarea sistemică).

Modul de utilizare a exerciţiului creativ este prezentat detailat în paragraful 3.2. care redă desfăşurarea activităţilor de antrenament.

Alte metode didactice utilizate cu pondere mai mică sunt conversaţia, studiul de caz, problematizarea, demonstraţia şi scurte expuneri, foarte sintetice (5 – 7 min.).

Ideea folosirii unor principii şi metode speciale în activităţile aplicative (laborator) de stimulare a creativităţii porneşte de la constatarea unor atitudini iniţiale nefavorabile creativităţii, manifestate de studenţi. Conversaţia pe tema viitoarei profesiuni, a specificului activităţii inginereşti, a rolului şi a imaginii acestuia în societate (în condiţiile tranziţiei către economia de piaţă) au relevat neîncredere în sine, neîncredere în oportunitatea celor învăţate, insecuritate ocupaţională anticipată în domeniul de specialitate. Pe un asemenea fond, încercarea de activare a creativităţii se lovea de factorii afectogeni de blocaj, fiind practic imposibilă. Soluţia problemei constă în elaborarea metodologiei potrivite realizării scopului în condiţiile date.

Se apreciază că metodele didactice tradiţionale ar fi ineficiente în intervalul de timp avut la dispoziţie (şapte întâlniri pe parcursul unui semestru) pentru a realiza o schimbare reală în atitudinea tinerilor aflaţi cu câteva luni înaintea absolvirii facultăţii. Criteriile care se consideră a fi definitorii pentru alegerea unei alternative metodologice sunt:

necesitatea realizării unei comunicări autentice cu studenţii şi numărul redus al întâlnirilor. Aceste criterii sugerează psihoterapia de scurtă durată.

Psihoterapia clasică, centrată pe simptomatologia prezentată de bolnav, pe „problema” acestuia este recunoscută şi acceptată ca metodologie medicală de intervenţie în scopul modificării personalităţii pacientului; ea este un tratament de lungă durată (exp. psihanaliza freudiană), datorită nivelului structural profund vizat de un asemenea demers şi trecutul îndepărtat al persoanei, în care se caută originea conflictelor actuale.

La începutul deceniului cinci se impune o altă orientare în psihoterapie, culturalistă, care-şi focalizează preocupările pe situaţiile de viaţă, pornind de la ideea că principalii determinanţi ai devenirii personalităţii sunt factorii contextuali, sociali şi culturali; în prezentarea sintetică a lui Megglé D. (1990) noua metodologie are în vedere

„Experienţa prezentă a pacientului, nu cea infantilă, ceea ce se derulează în relaţia interpersonală mai degrabă decât în interiorul psihismului, analiza eului mai degrabă decât a sinelui”. Abordarea structurilor psihice la acest nivel permite rezolvarea problemei conflictuale într-un interval de timp mult mai scurt. Reprezentative pentru această orientare sunt terapiile comportamentale şi cognitive, care rezolvă majoritatea cazurilor în 8 – 15 şedinţe.

În scurt timp apare, mai mult decât o dizidenţă, o alternativă în psihoterapie, umanistă, prin definirea orientării centrate pe subiect

(„client centred therapy”) de către C. Rogers. Psihoterapia umanistă pune persoana în centrul preocupărilor sale, aceasta, chiar dacă are doar o suferinţă psihică, un disconfort subiectiv perceput, are dreptul la alinare, la ajutor, fără ca starea lui să fie considerată ca o boală sau ca o leziune a

„Aparatului psihic”.

Terapiile născute din inovarea rogersiană ca „Analiza tranzacţională” elaborată de E. Berne şi „Terapia gestalt”-ului iniţiată de Perls sunt specifice prin faptul că ele se adresează în egală măsură

„Bolnavilor” ca şi „normalilor” psihici, ştergând practic, din principiu, delimitarea dintre cele două stări (cf. Meggle, 1990).

Eliberarea actului psihoterapeutic de accesoriile medicale

specifice, ca: spitalul, divanul, halatele, albul în general, ca şi disocierea de conotaţia „boală mentală” permit reflecţii privind utilizabilitatea ei în activitatea didactică pentru formarea atitudinilor în general.

Elaborarea şi aplicarea unor programe psihoterapeutice pentru formarea, în activitate didactică, a unor atitudini favorabile creativităţii, au sugerat definirea psihoterapiei preventive, ca ansamblu sistematic de intervenţii psihopedagogice de modelare a conduitei în vederea diminuării riscului de adaptare în viitorul rol profesional (M.I. Carcea.

1994).

Metode psihoterapeutice cunoscute utilizabile în scop preventiv. Unele din psihoterapiile pertinente realizării unor scopuri specifice activităţii educative – cum ar fi pregătirea persoanei pentru un rol social viitor prin educaţie profesională – sunt cele de ultimă generaţie, orientate spre soluţia problemei, a temei insecurizante pentru persoană.

Ele s-au dezvoltat din practica psihoreapeutică a lui M.H. Erickson (cf.

Meggle, 1990).

Nefundamentate pe un sistem conceptual, intervenţiile ericksoniene sunt coordonate de două principii de acţiune definitorii: a)

Identificarea de către terapeut a nevoilor reale ale subiectului, chiar dacă nu sunt conştientizate de către acesta; b) comunicarea cu pacientul pe

„Limba” lui.

Acest al doilea principiu esenţializează faptul că specialistul este cel care trebuie să asigure echilibrul şi armonia cuplului subiect – terapeut, acesta din urmă trebuie să se flexibilizeze, să se adapteze primului şi nu invers. Respectarea acestor norme metodice face ca fiecare întâlnire să reprezinte un „experiment psihoterapeutic”, să fie un act de creaţie atât pentru terapeut cât şi pentru subiect.

Psihoterapia practicată de Erickson este cunoscută sub denumirea de

„Hipnoză permisivă”. Ea se realizează în stare de veghe, în poziţii cotidiene, prin conversaţii în care partenerii îşi împărtăşesc, uneori reciproc, trăiri, opinii, temeri, probleme existenţiale;

producţiile terapeutului sunt determinate, în conţinut, de nevoile pacientului.

Informaţiile sunt prezentate într-o formă metaforică, abstractă, confuză, pentru a realiza inducţia „hipnotică”, sugestia directă şi indirectă care, interiorizate, se prelucrează şi devin elemente în „produsul” de creaţie al pacientului.

În psihoterapia preventivă principiile amintite se concretizează în modalităţi particulare, funcţie de statutul actual al persoanei şi cel pentru care aceasta se pregăteşte. Demersul ţine seama de faptul că se adresează nevoilor subiective ale persoanei: de confirmare a pertinenţei trăsăturilor proprii în raport cu exigenţele rolului de perspectivă; de recunoaşterea ei ca valoare şi viitor producător de valori sociale; de „garantare” a securităţii individuale de durată; ş.a. Vocabularul folosit va fi particular domeniului psihologiei dar utilizat la un nivel accesibil subiectului, conţinutul discursului psihoterapeutic va fi bine structurat şi se va folosi de argumente obiective.

Se descriu mai jos tehnicile aparţinând acestei orientări, utilizabile în psihoterapia preventivă de scurtă durată.

Terapia prin rezolvarea problemei (problem – solving therapy)

elaborată de Haley. J (cf. Meglle, 1990), discipol al lui Erickson, este limitată ca durată, prin contract iniţial cu pacientul, la zece şedinţe

(regulă promovată de grupul de la Palo – Alto care a impus conceptul şi practica de „terapie scurtă”). Desfăşurarea se caracterizează prin atitudinea dinamică şi orientată spre succes pe care trebuie s-o manifeste terapeutul pentru a „molipsi” pacientul, a-i crea o ambianţă generatoare de „aşteptare pozitivă”.

Se consideră că „aşteptarea pozitivă” orientează persoana spre valenţe pozitive ale realităţii obiective şi structurează informaţia în sensul constructiv al autorealizării; ea modelează, în activitatea psihoterapeutică, setul aperceptiv elaborat de fiecare persoană în experienţa sa de viaţă.

Psihoterapia preventivă practicată în condiţii didactice preia elementele cadru ale acestei metode şi se adaptează, prin modificarea numărului de şedinţe în raport cu numărul întâlnirilor posibile prefigurate în planul de învăţământ (conform dimensiunii activităţii de laborator a disciplinei creatologice). În ceea ce priveşte pozitivismul atitudinal, încrederea în potenţialul fiecăruia reiese tocmai din

modalitatea de a trata firesc, deschis „pe faţă” problema, în discuţia grupului didactic.

Contextual, psihologul transmite două credinţe majore. Prima se referă la faptul că fiecare student este capabil de creaţie, trebuie să se străduiască doar în a găsi locul şi modalitatea în care poate da maximum din potenţialul lui, într-o evoluţie generatoare de satisfacţii personale. A

două credinţă constă în convingerea că există o temă de creaţie pentru fiecare”, o sarcină care te aşteaptă numai pe tine, deoarece, datorită unicităţii tale, eşti singurul care o poţi realiză într-un anumit mod”.

Teoriile focalizate pe soluţia problemei s-au conturat la mijlocul deceniului opt prin lucrările lui O'Hanlon B., Grinder J. şi

Bandler R. (cf. Meggle, 1990). Specific acestor orientări este faptul că nu analizează problema şi/sau cauzele care au generat-o, ci caută soluţiile posibile, cu potenţial crescut de succes, adaptabile acesteia. De asemenea, orientarea neagă existenţa rezistenţei la schimbare a subiectului, punând în sarcina exclusivă a specialistului un eventual insucces al terapiei.

O'Hanlon consideră că terapia este o „co-creaţie” a unei realizări noi, elaborată de pacient şi terapeut într-o situaţie artificială. Pacientul este purtătorul atât al problemei sale, cât şi al soluţiei acesteia, iar terapeutul trebuie să-l ajute să descopere relaţia dintre ele.

Cei ce pot corela propriile probleme (trebuinţe, nevoi, aspiraţii, aşteptări) cu propriile soluţii realizează o adaptare creativă, semn al activării nivelului motivaţional superior (după modelul Maslow), cel al autorealizării. Persoanele care nu reuşesc să-şi rezolve problemele prin soluţiile proprii se conformează unor modele externe, frustratoare în măsură mai mare sau mai mică, realizează cel mult o adaptare homeostatică, semn al activării nivelului motivaţional al securităţii.

Tehnicile propuse de CÂH anlon urmăresc identificarea şi amplificarea schimbărilor. Terapia începe din momentul primului contact, chiar indirect, uneori din momentul opţiunii pentru psihoterapie, prin identificarea modificărilor atitudinale şi comportamentale ale subiectului din perioada preterapeutică, în convingerea – indusă şi subiectului – că asemenea schimbări există.

Terapeutul alege schimbarea potrivită evoluţiei constructive a persoanei şi în şedinţele următoare facilitează amplificarea ei.

Psihoterapia preventivă foloseşte această tehnică pentru provocarea implicării afective în activitate, la grupurile didactice în care se simte o participare cvasiformală; se propune studenţilor să reflecteze şi să discute despre semnele personale care vor arăta disponibilitatea lor pentru a realiza o invenţie; se precizează că trebuie exclusă condiţionarea prin evitarea formulării „dacă vei fi dispus...”, se foloseşte viitorul, ceea ce pentru student înseamnă că: „precis vei fi dispus”. Răspunsul este deja un „plan de idei „pentru acţiunile sale viitoare. Într-o altă variantă, se presupune un „miracol”: „Să presupunem că firma „panasonic” este interesată de cumpărarea invenţiei tale; ce va fi diferit în viaţa ta de acum încolo?” Răspunsurile sunt tot atâtea scopuri, aspiraţii motivatoare ale activităţii de creaţie.

Metoda creării experienţei pozitive (M.C.E.P.) – particulară strategiei pluridisciplinare. Obiectul intervenţiei psihoterapeutice preventive îl reprezintă configuraţia psihică creativă specifică fiecărei persoane, sub aspect structural şi funcţional. Structurile creative trebuie pregătite, prin conştientizare, implicare afectivă şi activare, pentru a-şi perfecţiona capacitatea de autoformare voluntară. Metoda creării experienţei pozitive (M.C.E.P.) elaborată constă în medierea de către psiholog a autocunoaşterii, obiective dar optimiste şi crearea unor situaţii concrete ce îngăduie trăirea efectivă a succesului de către subiect, într-o activitate autonomă, iniţiată şi finalizată de către acesta. Ea urmăreşte autodescoperirea şi valorizarea propriilor trăsături prin provocarea persoanei la implicare creatoare în propria evoluţie. Trăirile pozitive îmbogăţesc structurile creative, compensează sau redefinesc trăirile negative interiorizate, determină restructurarea tendinţelor, intereselor, valorilor personale. Experienţa succesului, ca situaţie generatoare de trăiri pozitive, are o puternică încărcătură afectivă, ceea ce permite realizarea interacţiunii subiect – psiholog la nivel comunicaţional profund.

Dintre tehnicile psihologice specifice prin care se realizează interacţiunea la acest nivel se amintesc: a) valorizarea particularităţilor individuale pozitiv autopercepute; b) redefinirea particularităţilor individuale negativ autopercepute; c) valorizarea succesului anterior; d)

reevaluarea eşecului anterior; e) întărirea identităţii proprii prin efortul de înţelegere a celuilalt (celorlalţi); f) sensibilizarea de rol; g)

autoproiectare: h) valorizarea grupului de apartenenţă şi/sau de referinţă ş.a. Variante de concretizare ale acestor tehnici sunt prezentate în

„Activitatea de autocunoaştere complexă”, elaborată pentru programul aplicaţiilor didactice, specifică strategiei pluridisciplinare de activare a potenţialului creativ, fiind realizabilă exclusiv de psiholog.

Tehnicile psihoterapeutice menţionate au efecte formative la nivel profund, atitudinal, de unde orientează activitatea persoanei spre căutarea succesului prin: întărirea încrederii în sine datorită evaluării şi reevaluării propriului potenţial; stimularea dorinţei de acţiune şi a elaborării unor modele de aspiraţie, progresive, particularizate la propriile trăsături;

anticiparea reuşitei pe baza valorizării evoluţiei anterioare ş.a. Aceste

„Credinţe” contribuie la prevenirea trăirii tensionate a unor situaţii conflictuale, cresc şansele realizării unui comportament adaptativ constructiv.

M.C.E.P. Întăreşte structurile psihice de profunzime, modelează conduita, formează atitudini creative faţă de sine şi lumea exterioară.

Dacă se are în vedere educaţia în înţelesul cel mai larg, cel de activitate modelatoare, psihoterapia în general şi cea preventivă în special poate fi considerată activitate educativă. În acest context, psihoterapia preventivă devine o modalitate posibilă de realizare a obiectivelor afectiv-motivaţionale în cadrul procesului de învăţământ.

2.5. Mijloacele necesare realizării strategiei pluridisciplinare

Pentru realizarea obiectivelor derivate, specifice fiecărei secvenţe didactice, se impune asigurarea mijloacelor adecvate care să contribuie substanţial la realizarea lor, după cum urmează:

pentru activitatea teoretico-aplicativă: bibliografie selectivă, descrieri de invenţii din domeniul de specialitate al studenţilor, brevete de inventator, modele de redactare a cererii de brevetare, legea ce reglementează activitatea de protecţie a proprietăţii intelectuale şi industriale, bază de probleme tehnice, planşe, machete;

pentru autocunoaştere: Testul de gândire creativă cu conţinut figural Torrance (formele A şi B), Matricele progresive Raven.

Inventarul de personalitate Eysenck, Chestionarul de anxietate

Cattel, Scală de evaluare a motivaţiei învăţării la studenţi, Grila pentru consiliere de carieră profesională; Model de evaluare a planului creativ pe baza analizei produselor activităţii.

pentru activarea potenţialului creativ: itemi tip Guilford adaptaţi domeniului de specialitate al fiecărei facultăţi, exerciţii de reversibilitate plan-spaţiu (D.A.T. în formă adaptată), jocuri de creativitate Necka, descrieri de rezolvare a problemelor în grup, listă de probleme nerezolvate în domeniu, listă de oportunităţi tehnice.

2.6. Organizarea activităţii instructiv – educative

Specificul organizării activităţii didactice în optică pluridisciplinară decurge din adaptarea acesteia la: principiile deductibile din modelul funcţional al creativităţii, varianta aleasă de operaţionalizare a obiectivelor, criteriile de evaluare a randamentului şi modalitatea de sistematizare a conţinuturilor; acesta constă în abordarea activităţii de laborator în mod unitar şi relativ autonom de activitatea de curs, dar complementar acesteia în realizarea scopului disciplinei. În consecinţă, laboratoarele nu sunt acţiuni didactice discrete, aplicaţii în care se demonstrează sau se verifică informaţia transmisă la curs, ci o activitate complexă, creatoare, cu obiectiv propriu, care pune studentul în situaţia de a elabora cunoştinţe noi şi a conştientiza trăirile ce o însoţesc.

Predarea disciplinei creatologice se realizează într-o dublă coordonare: tehnică (cursurile) şi psihologică (laboratoarele), organizare care decurge din tratarea creatologiei ca domeniu interdisciplinar.

Strategia pluridisciplinară de iniţiere în creativitate tehnică structurează următoarele activităţi formative:

Expuneri teoretico – aplicative – STaurmăresc asimilarea de către studenţi a cunoştinţelor deşi despre creativitate în general şi creativitate tehnică (inventică) în special, întotdeauna prin metode cu un pronunţat caracter activ-participativ; este proiectată şi se realizează prioritar la orele de curs, de către cadrul didactic specialist în inginerie. Secvenţa este prezentă – cu o pondere mică

— În activităţile de laborator, obligatorie însă pentru a asigura

informaţia necesară înţelegerii dinamicii intra-psihice a factorilor configuraţiei psihice creative.

Secvenţa de activare a potenţialului creativ – SA – sau de antrenament – se realizează prioritar la orele de laborator. Poate fi aplicată în variante multiple, de persoane iniţiate în creatologie, independent de specialitate. În subcapitolul următor se prezintă trei programe elaborate ca aplicaţii ale strategiei pluridisciplinare.

Autocunoaştere complexă, unitară, integrală şi sintetică a personalităţii – SAC –, mediată de psiholog, în vederea întăririi încrederii în sine şi a consilierii de carieră din perspectiva particularităţilor creative individuale; este o secvenţă psihoterapeutică preventivă, care urmăreşte pe termen lung reducerea riscului de neadaptare în viitorul rol profesional.

3. Variante ale secvenţelor de antrenament

3.1. Programul de exersare a aptitudinilor

Structurată din perspectiva modelului Guilford al creativităţii, activitatea este proiectată pentru stimularea creativităţii prin:

cunoaşterea aptitudinilor concurente la rezolvarea creativă a problemelor;

exersarea aptitudinilor specifice creativităţii;

structurarea unor aptitudini creative specifice domeniului de interes al studenţilor;

crearea unui climat psihosocial favorabil creaţiei;

Identificarea dominantei aptitudinale a diferitelor funcţii inginereşti.

Activitatea are un caracter ludic, afectogen, care destinde atmosfera şi conferă caracter inedit activităţii didactice, în special la studenţi.

În general este integrat programelor specifice psihologiei creativităţii, dar poate fi folosită şi ca secvenţă asociată activităţilor teoretico-aplicative la „inventică”, la debutul orei – pentru asigurarea unui climat favorabil recepţiei şi disponibilităţii de participare activă a studenţilor –, sau la finalul ei – pentru recompensarea şi întărirea activităţii depuse.

În esenţă”, jocurile” sunt adaptări ale unor exerciţii clasice pentru aptitudinile respective, la domeniul de specialitate al studenţilor.

Durata minimă a secvenţei este de 15 – 20 minute în cadrul fiecărui laborator şi se poate prelungi funcţie de structura de ansamblu a programului prin multiplicarea jocurilor de acelaşi fel.

În cele ce urmează, se prezintă desfăşurarea activităţii pe parcursul a şapte întâlniri, aşa cum sunt realizate în cadrul lucrărilor de laborator aferente disciplinelor „Bazele creativităţii tehnice" şi

„Inventica", la Facultatea de Electrotehnică din Iaşi.

Lucrarea nr. 1. Elaborarea unui algoritm

Material utilizat: – „Turnul din Hanoi".

Desfăşurarea:

se prezintă studenţilor „jocul" Turnul din Hanoi şi se enunţă problema;

se distribuie pe echipe de 3 – 4 studenţi câte un joc, încurajând – se cooperarea în rezolvarea lui.

După 3 – 5 minute se atrage atenţia asupra diferitelor modalităţi de abordare: de la cea „ştiinţifică" de examinare „de la distanţă" a situaţiei, la cea „empirică", prin „încercare şi eroare", de fiecare dată existând echipe care sunt deja la 4 – 5 încercări.

Perioada de „familiarizare" cu sarcina este urmată de stimularea competiţiei dintre echipe, privind: numărul mişcărilor ce au dus la soluţie, numărul încercărilor nereuşite, timpul necesar rezolvării.

Se insistă asupra elaborării algoritmului, a regulii de succesiune a mişcărilor.

În finalul exerciţiului, se caută metode mai rapide de elaborare a algoritmului, şi, dacă nu s-au descoperit, se sugerează posibilitatea

„Reducerii" turnului după cum urmează: la un singur disc – problema se va rezolva dintr-o singură mişcare, la două discuri – problema se va rezolva din trei mişcări, la trei discuri – ş.a.m.d.

Concluziv, se subliniază unitatea dintre gândirea convergentă şi cea divergentă, accentuându-se complementaritatea lor şi posibilităţile de compensare între ele în realizarea noului. Se identifică cele două modalităţi care pot duce la acelaşi rezultat – noul: calea logic-determinată şi cea intuitivă.

Lucrarea nr. 2. Exersarea fluidităţii

Se realizează pe baza unor exerciţii creion – hârtie, care nu vor necesita deci materiale speciale.

Desfăşurare:

se defineşte fluiditatea şi se exemplifică, menţionându-se totodată

„Limitele” de performanţă din literatura de specialitate şi din experienţa cu alte grupe de studenţi;

se creează o atmosferă optimă activităţii prin câteva propoziţii

„Inspirate” ce trebuie să facă aluzie la relaţia creativitate – inginerie şi se comunică, pe rând, jocurile specifice fluidităţii cuvintelor, ideilor, asociaţiilor, expresiilor.

Pentru antrenarea fluidităţii verbale, se foloseşte următorul exerciţiu: se cere studenţilor să noteze cuvântul „ELECTROTEHNICĂ”.

şi să alcătuiască cât mai multe cuvinte cu sens din literele acestuia.

Timpul acordat este de trei minute. Desigur, funcţie de specialitatea studenţilor se pot propune alte cuvinte cu condiţia să fie formate dintr-o diversitate potrivită de litere, printre care cel puţin trei vocale diferite.

Fluiditatea ideilor este exersată prin următoarea sarcină:

„Enumeraţi cât mai multe obiecte care să îndeplinească următoarele condiţii: să fie lungi, flexibile şi bune conducătoare de electricitate”.

Fluiditatea asociaţiilor se exersează cu adjective sugestive pentru domeniul de specialitate al studenţilor şi adecvate atmosferei, gradului de implicare afectivă şi valenţelor acesteia, ca de exemplu: „lumină”.

„Scânteie”, energie”, roşu”, dacă dorim să înveselim atmosfera;

„Căldură”, alb”, armonie”, dacă dorim să menţinem o atmosferă de destindere şi securitate deja instalată; temperarea grupului se obţine prin cuvinte ca „negru”, întuneric”, rece”, şoaptă”. Enunţul jocului sună în felul următor: „În următoarele trei minute notaţi cât mai multe cuvinte ce vă vin în minte la auzul noţiunii...” (în locul punctelor se menţionează cuvântul – stimul ales).

Fluenţa expresivităţii se analizează prin următoarele exerciţii:

„Găsiţi cât mai multe expresii pentru a reda relaţia dintre inginer, creaţie şi astrologie”.

„Formaţi cât mai multe propoziţii alcătuite din patru cuvinte care să înceapă cu literele: M.U.R. E”.

„Găsiţi cât mai multe obiecte, fenomene, situaţii sau întâmplări

care pot fi simbolizate prin cerc şi baston".

După fiecare joc se discută rezultatele, insistându-se asupra aspectelor cantitative: Câte răspunsuri s-au dat? Care este cea mai mică performanţă? Care este cea mai mare performanţă? Cum poate fi explicată diferenţa?

De obicei, după fiecare enunţ apar întrebări suplimentare din partea studenţilor. La primul joc, de exemplu, cele mai frecvente întrebări sunt următoarele: „Putem folosi mai puţine litere?", Trebuie să folosim toate literele?", Pot fi reluate literele de mai multe ori decât în cuvântul dat?". Desigur se va evita să se dea răspunsuri directe menţionând doar că este corectă orice soluţie ce nu contravine enunţului iniţial. După expirarea timpului afectat jocului (de obicei 3 minute) se discută întrebările puse de studenţi şi se atrage atenţia asupra tendinţei de a introduce restricţii suplimentare faţă de cele reale (ce rezultă din enunţ).

Lucrarea nr. 3. Exersarea flexibilităţii

Material utilizat: Cartonaş cu figura – stimul (fig. 8)

Figura 8. Figură – stimul pentru exersarea flexibilităţii

Desfăşurarea:

se defineşte flexibilitate ca aptitudine creativă şi ca indicator calitativ al acesteia;

se exemplifică comparativ modalitatea de estimare a fluidităţii şi flexibilităţii, pe rezultatele concrete ale unuia din jocurile efectuate la lucrarea anterioară;

se face distincţie între flexibilitatea spontană (exemplificată prin rezultate la lucrarea anterioară) şi cea adaptativă (exerciţiul zilei), după criteriul produsului de creaţie: o nouă clasă în cadrul flexibilităţii spontane şi o transformare (în terminologia

Guilford) în cazul celei adaptative.

Pentru exersarea flexibilităţii adaptate se împart cartonaşele şi se dă următorul enunţ: „Observaţi cu atenţie figura prezentată pe cartonaş şi urmăriţi modul de construire a celor şapte pătrate din cele 20 de beţişoare. Faceţi mutaţii necesare pentru a obţine o figură alcătuită din şase pătrate, cu acelaşi număr de beţişoare".

Timpul de lucru este de maxim 10 minute.

În cazul în care s-a găsit cel puţin o soluţie corectă, se invită autorul să prezinte demersul mental prin care a ajuns la soluţie. Dacă

sunt mai multe soluţii corecte, se solicită descrierea raţionamentului fiecărei judecăţi, în condiţiile în care sunt diferite.

Când se întâmplă să nu apară soluţii corecte în grup, se orientează căutarea prin întrebări sau informaţii suplimentare minime, care să atragă atenţia asupra numărului laturilor comune din figură sau a dimensiunii pătratelor ce se pot construi cu ajutorul beţişoarelor (pătrate cu latura de unu, două, trei beţişoare).

Pentru exersarea flexibilităţii spontane se propune jocul utilizărilor multiple, cerându-se „Să se indice cât mai multe posibilităţi de utilizare a motorului unei râşniţe de cafea" (de exemplu).

Studenţii au la dispoziţie 5 minute pentru răspunsuri.

Se identifică categoriile abordate, atrăgându-se atenţia, după caz, asupra eventualelor tendinţe de a menţiona obiectele aceleiaşi categorii

(exp… pentru acţionarea unui uscător de păr", storcător de fructe".

„Mixer", ş.a.) sau a aceleia de a cuprinde toate alternativele într-o exprimare sintetică, foarte generală (exp… oriunde este nevoie de a acţiona un sistem mecanic").

Lucrarea nr. 4. Exersarea originalităţii

Materiale utilizate: un fragment, tipărit, din literatura biografică sau de istorie a unor descoperiri; protocolul lucrărilor anterioare.

Desfăşurare:

se defineşte originalitatea şi se menţionează cele trei criterii de evaluare a acesteia, după care se exemplifică fiecare.

Se demonstrează utilizarea criteriului frecvenţei şi se face apel la rezultatele lucrărilor anterioare; de exemplu, la jocul de flexibilitate spontană, persoana care a avut cea mai scăzută performanţă citeşte cu voce tare răspunsurile tipice pentru fiecare categorie menţionată şi se identifică eventualele răspunsuri similare în grup. Imediat se observă faptul că, unele răspunsuri sunt unanime, deci vor avea un caracter scăzut de originalitate, altele, ca de exemplu cea care recomandă folosirea motorului ca material didactic, apar o singură dată; între extreme, este un mare grad de diversitate a frecvenţelor. Chiar dacă se are în vedere criteriul frecvenţei, în cazul în care apar asociaţii îndepărtate sau răspunsuri surprinzătoare, acestea nu se trec cu vederea. Astfel, un răspuns ca „facem o râşniţă nouă" va fi valorizat nu

numai funcţie de singularitatea lui, ci şi de cea a caracterului surprinzător prin evidenţa lui.

Pentru demonstrarea asociaţiilor îndepărtate, se pot folosi tot răspunsuri anterioare, obţinute la jocul de exersare a fluidităţii asociaţiilor. Gradul lor de depărtare se poate aprecia după diferenţa spaţială, temporală, culturală, categorie semantică.

Pentru acelaşi criteriu se poate utiliza jocul tip „ce ar fi dacă…”

Studenţilor li se cere să se gândească la cât mai multe consecinţe posibile ale unei situaţii ipotetice (de exemplu, dacă nu s-ar fi descoperit electricitatea). La un asemenea joc se analizează gradul de neconvenţionalitate, de ciudăţenie a răspunsurilor, cele mai puţin apreciate fiind cele evidente, bazate pe deducţii de gradul I, deci consecinţe imediate (exp… n-ar fi lumină electrică”… motoare electrice”… locomotive electrice”… tramvaie”).

Criteriul răspunsurilor surprinzătoare se va demonstra prin jocul titlurilor.

Se împart studenţilor cartonaşe cu textul ales şi se cere atribuirea a cât mai multe titluri posibile.

Se comunică, benevol, opţiunile.

Se discută în grup impresia de originalitate după caracterul frapant, măsura în care poate fi recunoscută persoana în răspunsul dat.

Sunt valorizate răspunsurile metaforice, umoristice”, inteligente”.

Studenţii sunt invitaţi să-şi imagineze şi să prezinte activităţi inginereşti în care originalitatea este aptitudine prioritară.

Lucrarea nr. 5. Exersarea elaborării

Material: Cartonaşele cu enunţuri de probleme de planificare

programare de tipul: „Să se elaboreze planul diagnosticării disfuncţiei unui fier de călcat care nu se încălzeşte”.

Desfăşurare:

se defineşte elaborarea ca aptitudine specifică creativităţii;

se atrage atenţia asupra rolului prioritar pe care o are în ingineria de proiectare şi nu numai;

se distribuie cartonaşul cu problema de rezolvat.

Studenţii sunt lăsaţi să lucreze individual timp de 10 minute, după care se trece la evaluarea răspunsurilor.

Criteriul evaluării constă în numărul răspunsurilor pertinente.

Exigenţa pertinenţei (aspectul calitativ al elaborării) impune, pe lângă numărarea etapelor menţionate şi analiza conţinutului răspunsurilor.

Desigur, nu vor fi lăsate neîntărite elementele de surpriză ale soluţiilor propuse, cum ar fi: identificarea „generaţiei” de care aparţine aparatul – mecanic, electric, electronic. Un asemenea răspuns este semn al depăşirii

„Evidenţei” convenţionale a situaţiei, convenţionalitate indusă de repere spaţio – temporale formale („dacă suntem în secolul XX şi la facultatea de electrotehnică, fierul este electric”) dovedind şi flexibilitatea.

În general, nu se insistă cu multiplicarea jocurilor de exersare a elaborării, deoarece planurile de învăţământ ale facultăţilor tehnice prevăd spaţii semnificative pentru activităţile de proiectare ce antrenează această aptitudine.

Finalul exerciţiului invită studenţii să-şi imagineze şi să prezinte activităţi inginereşti în care aptitudinea de elaborare este prioritară, amintindu-se şi costul, chiar riscul pe care-l reprezintă insuficienta concretizare a acesteia în anumite produse de concepţie, de creaţie tehnică.

Lucrarea nr. 6. Sensibilizarea faţă de probleme

Materiale: Cartonaşe cu câte zece serii de numere, fiecare construită după alt algoritm, dar în care, aleator, sunt strecurate 5 greşeli.

Desfăşurare:

se defineşte sensibilitatea faţă de probleme ca aptitudine specifică creativităţii, subliniindu-se rolul ei în faza de iniţiativă a unor activităţi complexe;

se menţionează rolul prioritar pe care unii creatologi îl atribuie acestei aptitudini, mai ales în creativitatea performantă;

pentru asigurarea unui climat favorabil se menţionează unele

„Sensibilizări” clasice din istoria descoperirilor ca: apa revărsată din baia lui Arhimede, mărul căzut pe capul lui Newton, capacul săltat de „oul” uitat la fiert, sau fotografiile înnegrite de bucăţica de uraniu din acelaşi sertar;

se distribuie cartonaşele cu serii de numere şi se cere

identificarea algoritmului după care este construită fiecare serie.

După 3 – 5 minute sunt rugaţi să menţioneze numărul greşelilor pe care le-au găsit în seriile respective. Se explică, că pentru scopul urmărit, reprezentativ este numărul greşelilor identificate, mai puţin identificarea algoritmului fiecărei serii.

Se reexaminează cartonaşele până la găsirea greşelilor în totalitatea lor (cinci).

Complementar sau în locul seriilor de numere pot fi folosite jocuri de sensibilizare cu următoarele teme: „Arătaţi neajunsurile constructive ale unui televizor" sau „Arătaţi dificultăţile funcţionale ale unui aspirator" etc.

În finalul lucrării, se pregăteşte tema următoare; în acest sens se prezintă studenţilor documentul „Fişa postului", arătându-se rolul pe care-l îndeplineşte în orientarea comportamentului adaptativ al persoanei în funcţia profesională concretă.

Se distribuie câte un exemplar (diferit) fiecărui student şi sunt rugaţi ca în următoarele două săptămâni să le studieze, să-şi reprezinte fiecare sarcină prevăzută în documentul respectiv şi să noteze aptitudinile pe care cred ei că le presupune realizarea lor. După analiza minuţioasă a aptitudinilor găsite ca fiind implicate, vor trebui să facă un efort de ordonare a lor funcţie de importanţa pe care o atribuie fiecăreia pentru realizarea performantă a funcţiei respective.

Lucrarea nr. 7. Analiza unor funcţii inginereşti

Materiale: Documentul „Fişa postului" pentru diferite funcţii inginereşti, ca: „tehnolog de fabricaţie", proiectant", inginer de calitate" (CTC)", inginer dispecer", inginer de exploatare (producţie)".

„Şef atelier...", şef secţie...", inginer şef resurse umane", director" etc.

(se apelează la documente autentice din domeniul de specialitate).

Desfăşurare:

studenţii sunt rugaţi să prezinte colegilor funcţia analizată, pe baza fişei primite la lucrarea precedentă, arătând principalele sarcini şi ierarhia aptitudinilor pe care le presupune;

se atrage atenţia asupra diversităţii structurilor aptitudinale ce pot duce la performanţă în domeniul ingineriei.

După prezentarea fiecărui post, studenţii sunt invitaţi să-şi

aleagă funcţia inginerească cea mai potrivită intereselor şi structurilor aptitudinale proprii.

3.2. Programul de antrenament procesual

Urmăreşte activarea potenţialului creativ al studenţilor din perspectiva modelului evolutiv al personalităţii creatoare. Se merge pe ideea obţinerii unui spor de cunoaştere, teoretică şi practică (aspecte didactice) prin conştientizarea unor experienţe autentice, specifice situaţiilor profesionale reale.

Activitatea, pe parcursul celor şapte întâlniri, are un caracter evident unitar, prin faptul că se lucrează la rezolvarea unei singure probleme.

Spre deosebire de activitatea de exersare a aptitudinilor unde se folosesc metode individuale de stimulare a creativităţii (chiar dacă se desfăşoară în grup), antrenamentul procesual se realizează cu ajutorul metodelor de grup. În prezentarea desfăşurării se exemplifică utilizarea tehnicii brainstorming, potrivit structurii relativ omogene a grupurilor de studenţi; pentru orice altă metodă de creaţie în grup, se pot opera adaptările pe care specificitatea metodologică le presupune.

Durata activităţii este de aproximativ o oră, în cadrul fiecărui laborator.

Lucrarea nr. 1. Prezentarea activităţii

Obiective:

să cunoască tehnica brainstorming;

să creadă în eficienţa metodei;

să dorească s-o încerce;

Metode: conversaţia; expunerea.

Desfăşurare:

se prezintă tehnica brainstorming de rezolvare a problemelor în grup: autor, istoric, principii, reguli de desfăşurare;

se descriu unele invenţii cunoscute realizate pe baza acestei tehnici, cum ar fi: deszăpezirea liniilor de înaltă tensiune din

Alaska, tehnologia obţinerii foiţelor metalice cu grosimi de ordinul micronilor, sau altele realizate de grupuri de studenţi din anii anteriori de studiu, ca instrumentul de curăţat covoare sau instalaţia de spălat pahare;

se face cunoscut că, elaborarea unei cereri de brevet pentru o invenţie realizată în timpul semestrului este o alternativă la

modalitățile clasice de evaluare a cunoștințelor, pentru persoana care formulează problema, cea care a enunțat soluția pertinentă și toți membrii grupului care au peste 20% din intervenții;

se cere studenților să comunice eventualele rezerve față de o asemenea activitate și după discutarea lor sunt rugați să confirme dorința de a participa.

Studenții care-și mențin rezervele vor lucra independent, pe exerciții individuale prezentate pe cartonașe (Ea).

În finalul primei secvențe studenții sunt rugați să se gândească la probleme tehnice de care s-au lovit în experiența lor, nerezolvate încă, sau la orice altă problemă (de îmbunătățire, ameliorare, optimizare, modernizare, eficientizare etc.), să le noteze, deoarece, indiferent de alegere, ele vor intra în fondul de probleme al catedrei.

Lucrarea nr. *2*. Alegerea problemei

Obiective:

să-și cunoască reciproc preocupările în domeniul tehnic;

să-și formeze deprinderi de prezentare, argumentare și definire a unei probleme noi;

să dobândească experiența luării unei decizii în grup, privind probleme profesionale.

Metode: conversația; experimentul.

Desfășurare:

studenții sunt preveniți că fiecare va trebui să-și prezinte problema la care s-a gândit în așa fel încât să pară de mare interes, cea mai atractivă și cea mai plauzibil a fi „ușor” de rezolvat pentru majoritatea colegilor, bineînțeles în condiții de fair-play;

sunt invitați să ia cuvântul, având la dispoziție maximum trei minute, pentru prezentarea problemei.

După cunoașterea propunerilor se cer opțiunile, argumentările, aderările la una sau alta dintre problemele prezentate, până când majoritatea grupului alege același subiect.

Studentul căruia îi aparține paternitatea problemei este rugat ca, pentru întâlnirea următoare, să pregătească o prezentare sumară, arătând locul ei în ansamblul problematicii domeniului, preocupări sau rezultate apropiate, încercări nereușite, gradul de actualitate a problemei, piedici, perspective ș.a.

Lucrarea nr. *3*. Elaborarea soluțiilor

Obiective:

să exerseze modalitatea de înserare a propriilor idei în fluxul comunicaţional al grupului;

să-şi amâne cu uşurinţă tendinţele de evaluare critică şi autocenzurare.

Metodă: experimentul.

Desfăşurare:

se asigură participanţilor distribuirea în spaţiu adecvată structurării rapide a unei reţele comunicaţionale primare;

se respectă prescripţiile şedinţelor de brainstorming (generarea ideilor).

Lucrarea nr. *4*. Elaborarea soluţiilor

Lucrarea reprezintă continuarea celei anterioare, urmărind aceleaşi obiective prin metode similare.

Desfăşurare:

cadrul didactic conducător al lucrării va prezenta sinteza soluţiilor elaborate la întâlnirea anterioară;

se apreciază productivitatea întâlnirii şi se menţionează convingerea depăşirii performanţei anterioare, încurajând grupul şi stimulând participarea activă;

se reia comunicarea alternativelor de soluţii, asociaţii la variante anterior exprimate sau altele, aparent cu totul noi.

Lucrarea nr. *5*. Alegerea soluţiilor

Obiective:

să cunoască varietatea criteriilor posibile de alegere a unei soluţii;

să-şi asume responsabilitatea alegerii unui criteriu sau a combinării mai multora;

Metode: conversaţie; experiment.

Desfăşurare:

se comunică studenţilor că fostul grup de elaborare a ideilor devine grup de „cenzori", de evaluatori ai propriilor alternative de soluţii (artificiu didactic).

Vor trebui să se transpună deci în rolul specialistului cu experienţă şi responsabilitate concretă, care să aleagă cea mai bună soluţie din multitudinea celor propuse.

Se pune la dispoziţia studenţilor lista cu toate ideile enunţate şi

se încurajează analiza lor în grup (avantaje, dezavantaje, riscuri).

Se va atrage atenţia asupra criteriilor funcţie de care pot fi alese soluţiile, după care vor fi invitaţi să îşi exprime părerea faţă de prioritatea lor. În cazul în care sunt menţionate priorităţi diferite, şi în majoritatea grupurilor aşa se întâmplă deoarece unuia i se pare că cea mai

„Productivă” este mai bună, altuia că cea mai „progresistă” (modernă), altul optează pentru „minimum de investiţie”, economicitate”, eleganţă”.

„Design” ş.a.

Se lasă se antreneze bine în aceste dezbateri, dar imediat după primele semne de „renunţări”, conducătorul lucrării va invita participanţii ca, individual sau pe echipe, să aleagă soluţia cea mai potrivită criteriului

(criteriilor combinate) pe care-l consideră a fi prioritar.

Studenţii sunt invitaţi ca pentru întâlnirea următoare să schiţeze proiectul viitoarei invenţii.

Lucrarea nr. 6. Prezentarea invenţiei

Obiective:

să elaboreze un proiect cu grad ridicat de noutate;

să prezinte un produs al propriei activităţi de concepţie;

să cunoască propria performanţă în raport cu performanţele celorlalţi.

Metode: experiment; conversaţie.

Desfăşurare:

fiecare autor sau reprezentant al grupului de autori este invitat să-şi prezinte proiectul; participanţii sunt încurajaţi în a comenta soluţiile şi modul de prezentare.

Timpul acordat fiecărei prezentări este variabil, impus de un criteriu arbitrar, anume numărul proiectelor de prezentat în formaţia respectivă de studiu. Numărul maxim de alternative în grupurile cu care s-a lucrat până în prezent a fost de 5 soluţii diferite la o temă: „Sistem de acţionare pentru jucării” (trei au rămas în fază de proiect, iar pentru două s-a cerut brevetarea).

După prezentarea fiecărei soluţii, studenţii sunt invitaţi să elaboreze cererea de brevetare a invenţiei, după standardul şi normele studiate la activităţile teoretico-aplicative (curs) şi să o depună la

serviciul specializat al instituţiei. Se precizează că acest serviciu eliberează o adeverinţă cu data depunerii, moment din care autorul îşi poate aroga paternitatea invenţiei.

Lucrarea nr. 7. Evaluarea activităţii

Obiective:

să cunoască valoarea propriei performanţe după criteriul produsului de creaţie, semn al activării potenţialului creativ.

Metode: analiza produselor activităţii.

Desfăşurare:

se înregistrează adeverinţele ce confirmă acceptarea cererilor de brevet de către serviciul specializat al universităţii;

autorii acestor cereri, individuale sau în echipă, vor primi note maxime, criteriul fiind valabil şi suficient pentru acoperirea cerinţelor disciplinei;

se analizează sursa ideii ce a stat la baza fiecărei soluţii şi în cazul în care persoana nu se află printre autori, primeşte nota maximă numai pentru activitatea de laborator, ceea ce reprezintă 50% din nota finală. Aceeaşi valoare are şi nota obţinută de iniţiatorul temei şi toţi cei care au peste 20% din totalul intervenţiilor pertinente (dacă nu figurează printre autorii de brevete).

3.3. Programul de antrenament prin diversificare sistemică

Programul acestei activităţi s-a elaborat din perspectiva abordării sistemice a produsului activităţii de creaţie tehnică, invenţia.

Specificul acestei metode de antrenare constă în caracterul relativ organizat al căutării posibilităţilor de înnoire prin redefinirea caracteristicilor generale ale unui sistem tehnic cunoscut.

Demersul intelectual are în vedere, într-o primă etapă, transformarea concretului în abstract (un întrerupător, o priză devine un sistem), urmează analiza sistemică a acestuia – descrierea lui după caracteristicile generale ale sistemelor – transformarea lui după una sau mai multe caracteristici, în sfârşit, concretizarea modificărilor într-un nou sistem, mai mult sau mai puţin deosebit de cel de la care s-a pornit.

Lucrarea nr. 1 „Caracterizarea generală a sistemelor”.

Obiectiv:

recunoaşterea de către studenţi a calităţii de sistem în obiectele concrete, simple, banale.

Se impune justificarea acestei opţiuni prin faptul că s-a constatat în repetate ocazii dificultatea pe care o au studenţii atunci când trebuie să dea exemple de sisteme; totdeauna se gândesc la lucruri foarte sofisticate, la conţinuturi simbolice în general. Cauza fenomenului se poate atribui nivelului mult prea abstract la care se studiază teoria sistemelor în universităţile tehnice ceea ce îngreunează concretizarea şi generalizarea cunoştinţelor pe toate nivelurile de structurare a realului, de la ştiinţific la empiric, de la sistemul matematic la cel obiectual.

Metode: demonstraţia; tehnica inducerii schimbării de rol:

studentul explică, profesorul (psiholog) învaţă.

Desfăşurare:

se propune definirea descriptivă şi logică a sistemelor;

se identifică caracteristicile generale – cu exemplificări;

se reactualizează proprietăţile sistemelor – cu exemplificări.

În lansarea temei se sugerează o analogie „şocantă" între un sistem abstract şi altul concret, unul natural – complex, altul artificial – simplu; exemplu: „... eu înţeleg să se atribuie statutul de sistem elementelor participante la realizarea unei funcţii vitale ca... dar să consider că un reşou sau o priză pot fi descrise prin aceleaşi caracteristici şi proprietăţi, mi-e mai greu (nu imposibil)". Moderatorul continuă cu inducerea unor tensiuni cognitive, până când se constată implicarea optimă a studenţilor, cognitivă şi afectivă, semnalizată prin participarea activă a fiecărui student la conversaţie şi de identificarea categoriilor de

„Sistem natural – artificial" şi „sistem abstract – concret".

În etapa următoare se procedează la conştientizarea şi exersarea relativităţii poziţiilor de ansamblu – element, cu exemplificări din categoriile de sisteme amintite. Pentru asigurarea unei viziuni integrale asupra sistemelor se încearcă elaborarea unor ierarhii sistemice din categoriile amintite.

Discuţiile finale vizează precizarea caracteristicilor generale ale sistemelor: structura, scopul (finalitatea) intrările, ieşirile, funcţiile;

precizarea funcţiilor generale şi ale celor operaţionale care asigură transformarea mărimilor de intrare în mărimi de ieşire; definirea proprietăţilor de echilibru, stabilitate, adaptabilitate, fiabilitate (I.

Moraru. Gh. Iosif, 1976).

Lucrarea nr. 2. Diversificarea sistemelor după „tehnica intrărilor şi ieşirilor".

Obiectiv:

fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor cu accentuarea particularităţii mărimilor de intrare şi ieşire;

Iniţierea studenţilor în tehnica diversificării sistemice în raport cu mărimile de intrare şi ieşire.

Metode: analiza sistemică; tehnica valorizării grupului (socioprofesional)

de aspiraţie (referinţă) a persoanei.

Desfăşurare:

se precizează natura mărimilor de intrare şi de ieşire ale unui sistem în funcţiune: obiectivă: substanţială, energetică sau informaţionale; subiectivă: cognitivă (informaţională şi metodologică) şi afectivă;

se precizează obiectul lucrării: obţinerea unor sisteme categorial diferite prin schimbări aduse intrărilor şi / sau ieşirilor;

se dă un exemplu de asemenea demers într-o prezentare atractivă;

se solicită ajutorul în elaborarea unui sistem prin analogie;

se precizează efectul demersului: obţinerea unor sisteme categorial diferite;

se atrage atenţia asupra necesităţii asigurării proprietăţilor generale ale sistemelor nou obţinute.

Exemple: Se propune analiza sistemică a unui aparat electric de uz casnic: mixerul.

Se insistă asupra specificităţii „ieşirilor" în raport cu cea a

„Intrărilor": introducerea unor substanţe diferite duce la „produse".

diferite; acţionarea cu diferite forme de energie duce la „efecte" diferite:

de randament, eficienţă, calitate.

Se apreciază rolul categoriei socio-profesionale a inginerilor în general, a electrotehniştilor în special, în mijlocirea acestor facilităţi.

Exerciţiu: În analogie se solicită studenţilor ajutorul în adaptarea clasicului zdrobitor (manual) într-unul acţionat electric,

mărindu-se exigenţele treptat: „s-ar putea elabora un ansamblu electromecanic pentru întregul proces de prelucrare a strugurilor, adică zdrobit şi stors”, urmat de „ar fi posibilă conceperea acestui sistem chiar cu utilizări multiple?... pe tot parcursul anului?... eventual pentru prepararea unor furaje vegetale în restul anului?...”

Lucrarea nr. 3... Înnoirea sistemului prin schimbarea componentelor (elementelor)”.

Obiective:

cunoaşterea noţiunii de structură;

Iniţierea studenţilor în tehnica diversificării sistemului în raport cu funcţia generală a elementelor componente.

Metoda: analiza sistemică; conversaţie; tehnica provocării cognitive.

Desfăşurare:

se defineşte noţiunea de structură prin: componente, caracteristicile fizice sau chimice şi organizarea elementelor;

se precizează obiectul lucrării: înlocuirea unui element cu o anumită funcţie cu un alt element având funcţie diferită;

se propune analiza unui sistem concret din domeniul de specialitate al studenţilor – bineînţeles la nivelul „modest” de competenţă în materie a psihologului (valorizează studentul şi-l provoacă la implicare);

se cere ajutorul studenţilor în perfecţionarea sistemului nou;

se solicită studenţilor aplicarea metodei pe un alt sistem, propus de ei;

se prezintă şi se discută 1 – 2 lucrări reprezentative;

se precizează efectul metodei: obţinerea unor sisteme categorial diferite.

Exemplu: Se analizează sistemul „sonerie”; în acest scop se reprezintă schema în simbolizarea figurală, familiară studenţilor.

Se precizează elementele componente ale sistemului, se identifică cel reprezentativ, soneria – deoarece funcţia ei realizează efectiv scopul sistemului –, şi se defineşte ansamblul ca „sistem sonor de semnalizare”.

Se sugerează ideea înlocuirii soneriei cu elemente ce se adresează altor analizatori: vizual, olfactiv, kinestezic ş.a; se exemplifică: „eu înlocuiesc soneria cu un bec şi obţin un... sistem

luminos de semnalizare; astfel rezolv problema „soneriilor” pentru deficienţi acustici sau pentru familiile cu copii mici care sunt deranjaţi de zgomote”.

Exerciţiu: „Rezolvaţi problemele semnalizării surzilor pe timpul nopţii, când aceştia dorm”. Se prezintă şi se discută una, două încercări ale studenţilor.

Problemele posibile: Elaborarea unui sistem de semnalizare care se adresează altor analizatori şi identificarea oportunităţii lor.

Lucrarea nr. 4 „Diversificarea sistemelor prin schimbarea caracteristicilor fizice ale elementelor”.

Obiective:

fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor şi cunoaşterea caracteristicilor fizice ale elementelor componente;

Iniţierea studenţilor în tehnica diversificării sistemului în raport cu caracteristicile fizice ale elementelor componente.

Metode: conversaţia; analiza sistemică; tehnica proiectării în rolul de perspectivă.

Desfăşurare:

Se reactualizează principalele caracteristici fizice şi chimice prin care se descriu elementele unui sistem tehnic (artificial): formă, mărime, (dimensiuni, intensităţi, puteri), culoare, natura materialelor etc.

Se precizează obiectul lucrării: înlocuirea unor elemente cu altele care au funcţie generală similară, dar caracteristici fizice diferite.

Se propune analiza unei instalaţii concrete din domeniul de specialitate al studenţilor – în aceeaşi atmosferă ca şi în lucrarea anterioară – şi înlocuirea unui element cu altul din aceeaşi categorie, dar cu caracteristici diferite. Se cere ajutorul studenţilor în perfecţionarea sistemului obţinut;

Se discută câteva lucrări reprezentative şi se precizează, de fiecare dată, efectul procedurii: obţinerea unei varietăţi mari de modalităţi de realizare ale aceluiaşi sistem.

Exemplu:

Se analizează sistemul „ornament electric pentru pomul de crăciun”.

Se precizează sistemele cunoscute:

a) instalaţii de beculeţe legate în serie, cu: – beculeţe protejate,

de forme diferite (globuri, lanterne, lumânări, ciupercuţe, etc.); „am putea imagina chiar diferite forme de beculeţe?";

sau beculeţe de diferite culori – „ne putem imagina instalaţii de aceeaşi culoare dar becuri de intensităţi diferite?"

b) instalaţii formate din serii paralele de corpuri de iluminat, multicolore – „ne putem imagina serii de aceeaşi culoare în cadrul ansamblului? Dar serii de intensităţi diferite? Dar serii inegale ca mărime sau număr de becuri?"

Exerciţiu: Se cere studenţilor ajutorul în proiectarea unei instalaţii interesante pentru pomul de crăciun care va ornamenta centrul oraşului de sărbători.

Se prezintă şi se discută câteva lucrări.

Probleme, oportunităţi: Se propune pregătirea unei „lovituri de piaţă" date de societatea „Tehnoton" (fabricant de aparate electrice)

pentru sezonul ce va marca primul an de „profesionalism" al studenţilor

(din actualul an V).

Lucrarea nr. 5... Descoperirea unor sisteme noi prin schimbarea organizării elementelor".

Obiectiv:

fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor şi cunoaşterea particularităţii de organizare a elementelor componente;

Iniţierea studenţilor în tehnica diversificării sistemice în raport cu organizarea elementelor (poziţia relativă a elementelor în ansamblu).

Metode: analiza sistematică; conştientizarea reuşitei; tehnica proiectării în rol.

Desfăşurare:

se reactualizează semnificaţia noţiunii de organizare;

se precizează obiectul lucrării: schimbarea poziţiei elementelor unele în raport cu altele;

se propune combinarea diferită a mai multor elemente concrete din domeniul de preocupări al studenţilor (în condiţii de joc; se minimalizează propriul exemplu de către moderator şi se sugerează aşteptările de nivel ridicat al aplicaţiilor – exemplelor – studenţilor);

se solicită ajutorul studenţilor în realizarea sistemului propus;

se propune aplicarea metodei şi se încurajează combinarea

tehnicilor cunoscute pentru elaborarea unor sisteme noi;

se precizează efectul demersului: obţinerea unor sisteme categorial diferite;

se atrage atenţia asupra necesităţii respectării proprietăţilor de către noile sisteme: stabilitate, echilibru, adaptabilitate, fiabilitate.

Exemplu: Se prezintă posibilităţile diferite de organizare într-un ansamblu a următoarelor elemente: sursă de energie electrică, conductori, corp de iluminat, rezistenţă, întrerupător.

Se precizează funcţiile de iluminat, încălzire, iluminat şi încălzire.

Se denumesc sistemele obţinute: sistemul interdependent (consumatori legaţi în serie) şi sistemul autonom de încălzire şi iluminat (consumatori legaţi în paralel).

Exerciţii: Se cere ajutorul studenţilor în conceperea unui sistem autonom de iluminat şi de încălzit în condiţiile integrării corpului de iluminat şi de încălzit într-un subansamblu, utilizabil şi separat, de asemenea, căutarea unor oportunităţi de utilizare pentru asemenea sisteme.

Temă independentă: Descompuneţi – pe plan mental – un aparat în elementele sale componente; imaginaţi-vă cât mai multe combinaţii posibile pentru a elabora sisteme diferite; nu vă feriţi de a multiplica unele elemente, de a rămâne cu unele nefolosite, de a le schimba caracteristicile, materialele din care sunt făcute etc.”

Lucrarea nr. 6… Redefinirea sistemului după varietatea funcţiilor sale”.

Obiectiv:

fixarea caracteristicilor generale ale sistemelor, cunoaşterea identităţii scopului ca şi a funcţiilor operaţionale.

Metode: analiza sistemică; tehnica delegării sarcinii şi inducerea asumării răspunderii.

Desfăşurare:

se accentuează rolul definitoriu al scopului unui sistem în identitatea acestuia;

se precizează rolul şi particularitatea funcţiilor operaţionale;

se precizează obiectul lucrării: obţinerea unor sisteme categorial diferite prin schimbarea unor caracteristici funcţionale ale ansamblului;

se procedează la analiza funcţiilor operaţionale ale unui sistem şi la anticiparea unor modificări prin: schimbarea ponderii funcţiilor; renunţarea la unele funcţii asociate unor funcţii noi

(diversificarea funcţiei);

se solicită colaborarea în rezolvarea unor probleme asemănătoare;

se precizează efectul demersului: obţinerea unor sisteme categorial diferite şi diversificarea acestora;

se atrage atenţia asupra necesităţii asigurării proprietăţii sistemului.

Exemplu: Pentru această tehnică sunt potrivite exerciţiile de antrenare a flexibilităţii de tipul: „arătaţi cât mai multe posibilităţi de utilizare a unui... (obiect oarecare)”.

În cazul unei grupe s-a utilizat drept exemplu un televizor; s-au identificat principalele funcţii: recepţionarea sunetului şi a imaginii, redarea sunetului şi a imaginii.

Se discută posibilităţile apelării doar la funcţia de recepţie – care asociată cu un video recorder, generează un sistem de stocare –, sau la cea de redare – care, asociată cu un video-player, generează un sistem de redare selectivă.

Exerciţiu: Descrieţi funcţiile unui aparat electric – la alegere – şi schiţaţi posibilităţile reproiectării lui prin transformarea uneia din funcţiile operaţionale în funcţie principală (scopul noului sistem)”.

Exerciţiul se propune ca alternativă de lucrare independentă în vederea evaluării finale a activităţii de laborator; în acelaşi scop pot fi realizate aplicaţii individuale ale tehnicilor anterioare.

Lucrarea nr. 7 „Colocviu de laborator”.

Microsimpozion de prezentare a unor sisteme nou create sau reproiectate.

4. Desfăşurarea activităţii de autocunoaştere complexă

Activitatea este structurată din perspectiva modelului funcţional al creaţiei, în vederea stimulării implicării afective în creaţie şi autocreaţie.

În elaborarea acestei activităţi, un rol orientativ important îl are aserţiunea formulată de N. Jurcău (1980), care consideră că dezvoltarea aptitudinilor profesionale poate fi realizată, printre altele, prin „acţiunea de formare la individ a unei imagini de sine în deplină

concordanţă cu ceea ce este de fapt şi formarea unei reprezentări profesionale realiste”.

Scopul activităţii: reducerea riscului neadaptării în viitorul rol profesional prin: autocunoaştere, automodelare creativă, identificarea rolurilor profesionale armonizabile cu particularităţile structurale ale persoanei, elaborarea unor strategii alternative, flexibile, de integrare profesională.

Metoda folosită este de natură psihoterapeutică, preventivă:

crearea experienţei pozitive.

Moderator: psiholog sau pedagog iniţiat în psihoterapie preventivă.

Lucrarea nr. 1. Particularităţile activităţii inginereşti

Tehnica de lucru: sensibilizarea de rol.

Se porneşte de la jocul definiţiilor Necka: „Daţi cât mai multe definiţii noţiunii de inginer”, încurajându-se conversaţia pe temă, în vederea sensibilizării studenţilor în raport cu finalitatea formării competenţei socio – profesionale.

Judecăţile concluzive către care se orientează discuţia, devin principii ale interpretării rezultatelor ulterioare:

1. Nu există personalităţi necreative!

2. Orice structură de personalitate poate favoriza activitate profesională performantă cu condiţia armonizării caracteristicilor proprii cu cerinţele funcţiei concrete!

3. Abordarea creativă a situaţiilor de viaţă în general este singura modalitate de structurare constructivă a mediului adaptativ.

Atitudinea creativă este cea care permite depăşirea condiţiei de

„Produs social” prin asumarea rolului de „făuritor de destine”, în primul rând al celui propriu, modalitate de satisfacere a nevoii de autorealizare.

Lucrarea nr. 2. Rolul inteligenţei în creativitate

Tehnica de lucru: valorizarea particularităţilor individuale pozitiv autopercepute.

Se aplică un test de inteligenţă cu grad ridicat de dificultate.

Omogenitatea grupului sub aspectul inteligenţei permite apropierea fără risc de acest factor. Pentru evaluarea rezultatelor se va folosi totuşi un etalon general (elaborat pe categoria persoanelor cu studii superioare, independent de domeniu, de la filologie, arte, sport,

până la matematică, inginerie), astfel că rezultatele se vor situa, în general, la nivele superioare mediei. Se evită evaluările în termeni de QI. Frontal, se fac referiri la componenta de convergenţă a unor aptitudini specifice creativităţii: elaborarea şi redefinirea. În discutarea rezultatelor individuale se insistă asupra avantajelor căii logico-deductive de realizare a produsului creativ mai ales în domeniul tehnic, în cazul valorilor ridicate şi a avantajelor pe care le prezintă ridicarea „barierelor" către libertatea imaginării unor soluţii noi, în cazul valorilor mai scăzute.

Se discută personal, dar nu confidenţial, cu fiecare membru al grupului, se fac referiri la eventualele aspecte semnificative ale frecvenţei greşelilor, intervalelor de apariţie ale acestora şi naturii lor, la

„Randamentul" individual şi situaţional de utilizare a potenţialului personal. Unde se impune, se ajută conştientizarea anumitor tendinţe sau dominante: fluctuaţia atenţiei, supra sau subaprecierea dificultăţii sarcinii, abandonare înainte de finalizare, ritm de lucru etc. Aprecierile se fac în termeni ipotetici, încurajând confirmarea/infirmarea, discutarea rezultatelor.

Discuţia finală va fi orientată către judecata concluzivă, precum că demersul logico-deductiv este accesibil fiecărei persoane din grup, la niveluri diferite ale creativităţii. Cheia succesului constă în găsirea acelor situaţii în care aceste capacităţi pot fi valorizate:

proiectare de execuţie, organizare, cercetarea în fază de verificare, ingineria calităţii – la persoanele la care inteligenţa domină demersul imaginativ;

cercetare, management de nivel, marketing, didactică universitară

— La persoanele la care divergenţa domină convergenţa.

Lucrarea nr. 3… Temperament şi creativitate".

Tehnica de lucru: valorizarea particularităţilor individuale pozitiv autopercepute; redefinirea însuşirilor individuale negativ autopercepute.

Se foloseşte chestionarul de personalitate Eysenck. După completarea chestionarului, se prezintă cele două variabile evaluate şi corespondenţa dintre combinaţiile posibile şi temperamentele clasice. Pe scara dinamică se delimitează patru niveluri: stabilitate, echilibru,

mobilitate şi instabilitate cu menţiunea că, fiecare facilitează cel puţin una din aptitudinile specifice creativităţii. Pe scara de orientare se conturează de asemenea patru zone: interiorizare cu tendinţe de autoizolare, interiorizare cu acceptarea unui grup restrâns, exteriorizare cu implicare selectivă, exteriorizare spontană.

Rezultatele individuale se interpretează funcţie de cadranul în care se regăseşte persoana şi de dominanta dinamică sau de orientare.

Caracteristicile de echilibru se consideră a fi favorabile flexibilităţii;

Instabilitatea poate fi considerată ca o condiţie favorizantă a sensibilităţii faţă de probleme, iar stabilitatea ca fiind favorabilă elaborării şi redefinirii. Variabila de orientare va fi interpretată ca fiind favorizantă activităţii de creaţie individuală, în grupuri mici, omogene sau mari, eterogene, pluridisciplinare.

Discuţia concluzivă este orientată spre constatarea că, toate caracteristicile de dinamică ale personalităţii favorizează creativitatea, sub un aspect sau altul.

Lucrarea nr. 4… Anxietate şi creativitate”.

Tehnica de lucru: valorizarea succesului anterior; reevaluarea eşecului anterior.

Pentru evaluarea gradului de anxietate se foloseşte chestionarul

Cattel. După completare se defineşte fenomenul ca o reacţie de apărare a eului, elaborată la niveluri profunde ale psihicului în vederea autoprotecţiei în faţa insuccesului, a eşecului, a insecurităţii. Se diferenţiază frica şi reacţiile fobice de ceea ce se numeşte anxietate. Se arată posibilităţile de manifestare comportamentală a anxietăţii, prin agresivitate sau prin inactivitate. Sunt prezentaţi factorii anxietăţii în accepţiunea lui Cattel şi influenţa lor asupra creativităţii.

După autoevaluarea rezultatelor se arată semnificaţia valorii globale şi a raportului dintre anxietatea potenţială şi cea manifestă.

Valorile globale mici sunt interpretate ca favorizante ale creativităţii (se atrage atenţia fugitiv asupra riscului hazardării). Valorile medii, în limite încurajatoare, sunt interpretate ca autoprotective, fără a diminua flexibilitatea adaptativă în general. Valorile foarte mari sunt interpretate ca frenatoare ale creativităţii şi generatoare de adaptare tensionată.

Despre raportul dintre anxietate potenţială şi manifestă se

vorbeşte în termeni de „tendinţă de valorizare a experienţei pozitive" sau negative.

Se interpretează personal, dar nu confidenţial, rezultatele individuale. În general, valorile globale sunt între limite ce nu creează situaţii problemă. Dacă se întâmplă, totuşi, ca rezultatele unei persoane să indice o cotă foarte ridicată de anxietate, se aminteşte disponibilitatea psihologului pentru întâlniri personale.

Se identifică factorul preponderent responsabil pentru gradul global de anxietate şi se insistă asupra întăririi încrederii persoanei în sine, făcându-se apel la evoluţia pozitivă ce rezultă din statutul de student: valorificarea propriilor structuri aptitudinale, perseverenţă în urmărirea obiectivelor proprii, pertinenţa strategiei elaborate în adolescenţă şi confirmată de rezultatele obţinute până în prezent, rezultate ce fundamentează încrederea în găsirea căii optime în perspectivă; se urmăreşte întărirea imaginii constructive de rol pentru demontarea tendinţelor de culpabilitate şi de inculpare a socialului, căutarea experienţei pozitive de detensionare.

Anxietatea are o influenţă frenatoare mai pronunţată asupra creativităţii manifeste, mai ales sub aspectul originalităţii, al exteriorizării în idei, opinii, interese, atitudini sau acţiuni la care cei din jur nu s-ar aştepta din partea persoanei respective.

Discuţiile concluzive sunt orientate spre necesitatea şi posibilitatea controlării factorilor anxiogeni, prin creşterea încrederii în sine, condiţie a autorealizării personale implicit a progresului social.

Creativitatea se manifestă în autoevaluare, în evaluarea situaţiilor de viaţă, în capacitatea de a transforma unele aspecte aparent dezavantajoase în factori constructivi şi a acţiona în consecinţă.

Lucrarea nr. 5... Motivaţia activităţii creative".

Tehnica de lucru: conştientizarea structurii motivaţionale a creativităţii.

În cadrul acestei întâlniri se utilizează un chestionar de evaluare a motivaţiei învăţării la studenţi „E.M. Student", elaborat după modelul prezentat de C. Mamali (1981).

După completarea chestionarului, în modalitate frontală, se defineşte motivaţia ca factor intern de energizare şi orientare a activităţii umane, se prezintă categoriile de factori motivaţionali,

insistând asupra faptului că fiecare din ele poate genera un comportament homeostatic sau constructiv. Se descriu variabilele motivaţionale şi modul de interacţiune, complementară şi dinamică, în susţinerea activităţii creatoare.

După autoevaluare se procedează la interpretarea rezultatelor individuale în termeni de „idealism” – „pragmatism”, funcţie de dominanta motivaţională intrinsecă sau extrinsecă. Se arată modalitatea de exprimare a factorilor intrinseci preponderent prin proiectarea imaginativă a obiectivelor activităţii, spre deosebire de factorii extrinseci, în cazul cărora predomină proiectarea logic-determinată a acestora.

Variabilele motivaţionale se interpretează prin corelarea lor cu diferitele etape ale creaţiei: a crea din plăcerea activităţii în sine, a visa, a imagina, a căuta indiferent de rezultatele aşteptate de mine sau de alţii; a crea pentru confirmarea valorii propriei identităţi; a crea pentru utilitatea individuală şi sociala a noului, pentru satisfacţia pe care o dă autorealizarea şi aprecierea celorlalţi.

Discuţiile concluzive sunt orientate în sensul sensibilizării faţă de factorii motivaţionali intrinseci pentru activarea energiei psihice, în aşa fel încât creaţia să devină o plăcere conştientă, un mijloc de descătuşare, o proiectare integrală a eului în activitate şi produsul ei – modalităţi autentice de autorealizare.

Lucrarea nr. *6*… Proiectul personal de carieră”.

Tehnica de lucru: autoproiectare; valorizarea grupului socioprofesional de referinţă.

Activitatea constă în schiţarea unor proiecte individuale de carieră. Se insistă asupra oportunităţii luării în considerare a unor obiective alternative, funcţie de evoluţia contextului, ca o condiţie şi expresie a unei atitudini creative – şi elaborarea sintetică a strategiilor aferente fiecărui model.

Studenţii prezintă schiţele individuale şi se discută liber, în grup pe marginea lor.

Sunt confirmate şi încurajate atitudinile creative în general, alternativele variate dar nu prea numeroase, strategiile diferenţiate funcţie de obiective, libertatea iniţiativei, curajul de a modela ansambluri sociotehnice, de a mobiliza, de a convinge, de a tolera, disponibilitatea de a căuta şi analiza, exigenţa cognitivă, dorinţa de

autoperfecţionare.

Nu se infirmă nicio strategie, niciun obiectiv; totul se completează, se întregeşte, se multiplică prin derivare. Se revine insistent asupra persoanei şi însuşirilor sale, a puterii fiecăruia de a-şi proiecta propriul destin şi a-l face realizabil în folosul lui şi al altora. Se insistă asupra menirii sociale a grupurilor profesionale de concepţie de la care se aşteaptă nu numai realizarea unor obiecte sau tehnologii noi, ci şi a unor noi locuri de muncă pentru categorii profesionale de execuţie.

Lucrarea nr. 7... Consiliere de carieră".

Întâlnirea este rezervată evaluării de ansamblu a rezultatelor şi interpretării lor.

Se începe cu autoevaluarea de către studenţi a aptitudinilor creative şi se indică notele statistice (punctele) corespunzătoare fiecărei valori (conform etalonului).

Tot acum se indică notele statistice corespunzătoare rezultatului testului de inteligenţă generală (lucrarea 2).

Rezultatele sunt reprezentate pe „Grila de consiliere de carieră".

elaborată pentru ingineri.

Grila cuprinde patru coloane – corespunzătoare la patru nivele ale creativităţii descrise de Taylor – şi opt linii – corespunzătoare particularităţilor psihologice evaluate. În interiorul grilei sunt înscrise notele statistice ale însuşirilor amintite, tipice fiecărui nivel de creativitate.

Studenţii sunt invitaţi să haşureze casetele ce cuprind valorile proprii.

Evaluarea are în vedere – în interpretarea generală – următoarele elemente:

precizarea nivelului creativ potenţial pe baza cotei de creativitate globală;

Indicarea stilului cognitiv logic – determinat sau imaginativ

(convergent – divergent) pe baza diferenţei dintre cota de creativitate şi cea de inteligenţa generală;

măsura în care particularităţile intelectuale, dinamice şi de orientare susţin nivelul creativ.

Se încurajează solicitarea interpretărilor individuale, nuanţate prin includerea trăsăturilor motivaţionale şi a cotelor de anxietate.

Predicţia indică funcţiile inginereşti în care performanţa este facilitată de structura de personalitate.

Se accentuează că orice funcţie este accesibilă fiecărei persoane care dobândeşte o pregătire profesională în limite normale (absolvent licenţiat); ceea ce diferă este costul psihologic al performanţei:

convenabil – când structura de personalitate se armonizează cu exigenţa funcţiei, sarcina pare uşoară, se progresează repede, satisfacţiile îmbogăţesc şi întăresc structurile intrinseci de motivare;

neconvenabil – în cazul abaterilor mari între structura personalităţii şi cerinţele profesiei în funcţia dată, deoarece adaptarea se realizează preponderent pe seama efortului voluntar, se prelungeşte perioada de acomodare; întârzierea performanţei generează insatisfacţii, accentuează dualitatea motivelor extrinseci şi intrinseci, trăirea diferenţei dintre ceea ce mi-ar

„Plăcea" să fac şi ceea ce „trebuie" să fac, tensionează, plafonează.

În spirit de glumă, dar neapărat, se precizează că, oricât de măgulitoare şi încurajatoare este imaginea pe care o vedem pe grilă, ea este un potenţial care obligă: la perseverare în cunoaştere şi în finalizarea activităţilor.

VARIANTE ALE STRATEGIEI PLURIDISCIPLINARE

Strategia pluridisciplinară este aplicată din 1994, de când s-au finalizat programele pe bază de experiment. Pentru validarea în timp, în următorii doi ani s-au urmărit rezultatele analitic, atât după criteriul creşterii creativităţii potenţiale, cât şi după criteriul numărului de proiecte/cereri de brevet elaborate de studenţi. După 1996, performanţele grupelor de studiu s-au urmărit numai după cel de-al doilea criteriu.

Programul funcţionează în toate cele trei variante la Facultatea de

Electrotehnică.

Pentru fiecare variantă, componenta teoretico-aplicativă realizată la orele de curs şi laborator, ca şi secvenţa de autocunoaştere complexă a activităţii de laborator rămân constante; variabile sunt activităţile aferente secvenţei de antrenament desfăşurat la orele de laborator.

Nr.

crt.
Denumirea Curs Laborator
1 Program bazat pe exersarea aptitudinilor
(PEA)
Ta EA + Ac + Ta
2 Program bazat pe antrenament procesual
(PAP)
Ta AP + Ac + Ta
3 Program bazat pe diversificarea sistemică
(PDS)
Ta DS + Ac + Ta

Pentru estimarea programelor investigate au fost reţinute doar rezultatele subiecţilor care au fost atât la testarea iniţială, cât şi la cea finală, cu condiţia de a avea o frecvenţă conform programului de cel puţin 80% şi 100% cu recuperări.

Condiţiile de frecvenţă impuse permit constituirea următoarelor grupe de aplicaţii:

În anul universitar 1994 – 1995

Grupele:

551 – 20 subiecţi PEA1 – program bazat pe exersarea aptitudinilor;

553 – 18 subiecţi PEA2 – program bazat pe exersarea aptitudinilor;

554 – 16 subiecţi PAP1 – program bazat pe antrenament procesual;

552 – 15 subiecţi PAP2 – program bazat pe antrenament procesual.

În anul universitar 1995 – 1996

Grupele:

552 – 15 subiecţi PDS1 – program bazat pe diversificare sistemică;

551 – 15 subiecţi PDS2 – program bazat pe diversificare sistemică.

În cele ce urmează se desemnează grupele prin simbolurile alăturate pentru a arăta de fiecare dată şi specificul de conţinut al secvenţei de antrenament aferent programului.

Creativitatea manifestă s-a concretizat în proiectarea şi

elaborarea unor cereri de brevet de către studenţi pe teme propuse de ei. Se prezintă integral lista lucrărilor elaborate pe grupe.

Grupa PEA1: Lista tematică a cererilor de brevete

1. Pom de iarnă ecologic (2 persoane).
2. Burghiu monomotor (individual).
3. Pompa motoare electromagnetică (individual).
4. Metodă de antrenare a unei osii motoare (individual).

Grupa PEA2: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv de tras perdele (2 persoane).
2. Dispozitiv de ridicat fânul pentru stivuire (2 persoane).
3. Pom de iarnă ecologic (2 persoane).
4. Dispozitiv electronic pentru optimizarea funcţionării bobinei de inducţie (individual).
5. Metodă şi dispozitiv pentru detectarea curgerilor fluidelor prin conducte (individual).
6. Instalaţii pentru cojirea ouălor fierte (individual).

Grupa PAP1: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv semiautomat (3 persoane).
2. Manipulator cu cinci grade de libertate (individual).
3. Dispozitiv de siguranţă contra inundaţiilor (individual).
4. Manipulator cu patru grade de libertate (individual).
5. Găleată termoizolantă (individual).
6. Aparat de măsură şi control al înclinării suprafeţelor (individual).

Proiect

1. Dispozitiv semiautomat pentru spălat pahare (colectiv – 3 pers.).
2. Instalaţie de călcat (colectiv – 2 pers.).
3. Automat de făcut clătite (colectiv – 3 pers.).

Grupa PAP2: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Dispozitiv de acţionare (colectiv – 3 pers.).
2. Tacâm pentru spaghete (individual).
3. Dispozitiv reglabil pentru transportat televizorul (individual).
4. Stabilizator de turaţie pentru casetofoane (individual).
5. Sistem de acţionare a jucăriilor (colectiv – 2 pers.).
6. Dispozitiv pentru pornirea uşoară a motoarelor Diesel (individual).

Proiect

1. Dispozitiv pneumatic de acţionare a jucăriilor (colectiv – 3. pers.).

2. Dispozitiv de acţionare a jucăriilor (individual).

Grupa PDS1: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Calorifer electric mobil (individual) 958/96.

2. Economizor pentru oală de gătit (individual) 929/96.

3. Dispozitiv de protecţie adaptativ selector (individual) 922/96.

4. Dispozitiv de protecţie a consumatorilor monoşi trifazaţi (individual) 920/96.

5. Element fuzibil de joasă tensiune de mare putere de rupere şi posibilitate de comandă reglabilă (colectiv – 2 pers.) 917/96.

6. Element fuzibil de joasă tensiune de mare putere de rupere cu explozibil (colectiv – 3 pers.) 934/96.

7. Dispozitiv cu utilizare multiplă şi accesorii pentru uscătorul de păr (individual) 946/96.

Grupa PDS2: Lista tematică a cererilor de brevet

1. Recipient cu capacitate variabilă (individual) 932/96.

2. Pistol portscula semimanual (colectiv – 3 pers.) 944/96.

3. Penseta cu acţionare indirectă (individual) 948/96.

4. Sistem audio complex (colectiv – 3 pers.) 995/96.

5. Ondulator de păr cu abur (colectiv – 3 pers.) 952/96.

Valorile creativităţii manifeste concretizate în numărul proiectelor şi/sau cererilor de brevet elaborate de studenţi pe parcursul sau în urma parcurgerii programului arată că frecvenţa lucrărilor pe grupe oscilează între 4 şi 9, cu distribuţie simetrică în jurul unei valori medii de 6 – 7;

frecvenţa inventatorilor oscilează între 5 şi 16, cu o distribuţie asemănătoare. În total au fost realizate 39 de lucrări din care 23 în abordare individuală şi 16 în echipe de 2 – 4 studenţi. Din totalul de 99 de persoane, 65 s-au implicat în realizarea unor invenţii, de la faza de sesizare şi definire a problemei (primele operaţii din etapa de pregătire a unei invenţii) la cea de proiectare a noii soluţii şi finalizarea (redactarea) cererii de brevet.

Interpretarea analitică a datelor arată influenţa programelor de iniţiere în creatologie, specifice strategiei pluridiciplinare, asupra aptitudinilor creative, de asemenea randamentul, coeficientul de risc şi productivitatea acestora pe grupe.

Randamentul programului – se calculează prin raportarea creşterii de creativitate potenţială realizată la creşterea posibilă. De exemplu, o grupă formată din 15 subiecţi putea obţine la evaluarea iniţială maximum

150 puncte, dar a obţinut doar 110; înseamnă că era posibilă o creştere de

40 puncte (creştere 100 %) din care s-au realizat 29 puncte, suma rezultatelor finale = 139. Randamentul programului va fi: 29 x100/40 =

72, 5%.

Coeficientul de risc al programului – se calculează prin raportarea diferenţelor negative la cele pozitive. Există două alternative posibile, anume cea a raportării rezultatelor sau a numărului de subiecţi. De exemplu, într-un grup de 15 subiecţi, două persoane realizează o performanţă mai scăzută la testarea finală decât la cea iniţială; suma diferenţelor negative pe grup este de – 2 puncte, iar a creşterilor de 39

puncte. Dacă se iau în considerare rezultatele obţinute, coeficientul de risc va fi de – 2/39 = 0,05, pe când prin raportarea numărului de persoane se obţine valoarea 2/13 = 0, 15.

Deoarece se consideră că prevenirea riscului educaţional şi cultivarea performanţei trebuie să fie la fel de importante, se lucrează cu coeficientul mai sever.

Creativitatea manifestă va fi urmărită doar după criteriul productivităţii, în activitatea didactică unde accentul se pune pe aspectul potenţial mai degrabă decât pe cel manifest (I. Nicola, 1994), criteriile originalităţii şi valorii sociale pot fi amânate. Productivitatea grupei poate fi evaluată ca procent al studenţilor „inventatori" din efectivul formaţiei de studii.

Evaluarea variantelor de program. Sporul de potenţial creativ cel mai crescut se realizează prin programul bazat pe antrenament procesual şi la mică diferenţă de cel al exersării aptitudinilor.

Sub aspectul creativităţii potenţiale, randamentul maxim se

obţine prin programul bazat pe antrenament procesual urmat îndeaproape de cel realizat prin diversificare sistemică şi exersarea aptitudinilor.

Coeficientul de risc evoluează între valorile.03 –.08, nesemnificativ pentru programele studiate (sub 1%).

Productivitatea programelor sub aspectul creativităţii manifeste se înscrie în limita dintre 36 – 93%.

Programul de exersare a aptitudinilor prezintă o productivitate de

36% (cea mai mică dintre programele studiate) cu abaterea standard a valorilor de 7%, ceea ce înseamnă că în 68% din aplicările ulterioare ne putem aştepta la o productivitate de peste 25%. Efectele programului se vor materializa în produse de creaţie concrete la peste un sfert dintre participanţi.

Programul de antrenament procesual are o productivitate de 93%, cu valoarea abaterii standard a procentului de 4%. Este cel mai eficient program sub aspectul creativităţii manifeste; permite o anticipare a actualizării creativităţii potenţiale la aproximativ 75% din participanţii la program, la aproape toate aplicările ulterioare (98%).

Programul de diversificare sistemică are o productivitate de

71, 5% şi abaterea standard a procentului de 8%. Probabilitatea concretizării creativităţii potenţiale în produse de creaţie este de aproape

50% în 98% din aplicările ulterioare.

Toate programele se înscriu în performanţele anticipate pe baza rezultatelor din faza experimentală, productivitatea creativităţii manifeste fiind de peste 30% de fiecare dată.

O primă problemă care se pune în cazul proiectării unei strategii de activare a creativităţii este cea a valorii intrinseci a fiecărui program, funcţie de conţinutul secvenţei variabile, respectiv activitatea de exersare a aptitudinilor, antrenamentul procesual, sau diversificarea sistemică.

Strategia pluridisciplinară de iniţiere în creativitate generează un spor similar de potenţial creativ global, în toate programele în care se concretizează secvenţa de antrenament (deoarece diferenţele dintre variantele de program sunt interpretabile ca fiind statistic nesemnificative).

Similitudinea efectelor asupra creativităţii potenţiale globale nu exclude diferenţele. Acestea se manifestă, în principal, în evoluţia aptitudinilor creative componente. Astfel, PEA structurează şi dezvoltă elaborarea şi flexibilitatea, PAP are efecte net superioare asupra originalităţii decât celelalte programe, iar PDS favorizează fluiditatea.

Aceste constatări servesc ca şi criteriu de alegere a uneia dintre variante, atunci când realizarea activităţii didactice are în vedere modelări structurale ale configuraţiei psihice creative. Asemenea obiective sunt particulare pregătirii pentru anumite funcţii inginereşti prin programe de perfecţionare sau specializare; în activitatea didactică universitară curentă este specifică anului vii de studii aprofundate prin care se pregătesc ingineri pentru cercetare, didactică universitară, management de nivel.

Interpretarea statistică arată că programul bazat pe exersarea aptitudinilor este semnificativ diferit de celelalte programe după criteriul productivităţii, fiind mai slabă.

Constatarea permite cunoaşterea unor repere pentru alegerea celui mai potrivit program în raport cu obiective speciale prioritar urmărite. Ca atare, pentru dezvoltarea creativităţii manifeste nu se recomandă alegerea programului bazat pe exersarea aptitudinilor. Cel mai sigur şi eficient în acest scop este PAP; însă, sub aspect organizatoric este cel mai restrictiv:

datorită specificităţii tematice a grupurilor de creaţie mobilitatea între grupe este exclusă (studenţii nu pot efectua laboratorul cu altă grupă), de asemenea secvenţele succesive de antrenament parcurse de aceeaşi grupă sunt nerepetabile (nu sunt posibile recuperări individuale de laborator).

PAP şi PDS sunt echivalente sub aspectul productivităţii creativităţii manifeste. În acţiuni cu obiective speciale, PAP se va utiliza pentru rezolvarea creativă a unor probleme date, iar PDS pentru găsirea oportunităţilor de cercetare – căutare şi definirea unei probleme.

DIE NOTWENDIGKEIT DER
KREATIVITÄTSFÖRDERUNG IN DER AUSBILDUNG
VON INGENIUEREN

Die Kreativität ist die typisch menschliche Fähigkeit, den

Umfleld absichtlich und auf einer vorgreiflichen Weise ändern zu können. Die

Welt wird täglich mit Objekten greiflicher und geistiger Art

(Kenninissen) reicher, mit vom Mensch „eigenhändig" geschafften

Gegenständen. Beide Art Objekte entstammen dem menschlichen

Gehim.

Das kreative Tun ist von Alters her bekannt. In der christlichen Kultur wird sie mit einem der ersten Handlungsverben der Bibel bezeichnet:

„Gott hat die Welt geschaffen". Die Kraft des Geistes die Welt zu schaffen und zu ändern ist die erste Eigenschaft der Göttlichkeit. Ei hat

Himmel und Erde geschaffen. Der Mensch erhielt die selbe Kraft, da ei nach dem Ebenbild Gottes geschaffen wurde. Ist die Schaffenskraft des

Menschen cine göttliche Gabe oder Ergebnis der Evolution? Die Frage ist für die Bildungswissenschaften unwichtig. Es wird angenommen, die

Kreativität sei cine aligemein menschliche Eigenschaft. Dieses Merkmal des Menschen ist Grundstein der Bildungstätigkeit. Diese bezweckt die

Förderung des kreativen Potentials bei jedem, da durch die Zugehörigkeit zu der menschlichen Rasse, jeder über diese Eigenschaft verfügt.

Das schöpferische Potenţial eines Einzelnen zu aktivieren und weiterzuentwickeln ist sowohl aus persönlichen Gründen, als auch aus sozialen Bedenken cine Pflicht.

Wenn es um das Individuum gent, ist die Kreativität cine wichtige Quelle für die eigene Genugtuung: es ist die kreative Tätigkeit oder dessen

Endprodukt, wohin der Mensch seine Persönlichkeit reimprojiziert, wo ei sich wiedererkennt oder von anderen anerkannt wird. So wird die

Schöpfung die primäre Möglichkeit das Gefühl der Selbstrerwirklichung zu erzielen. Um die Genuugtuung der Schöpfung zu verstehen genügt es uns vorzustellen mit welcher Konzentration

und Hingabe ein Kind zeichnet, modelliert, bastelt oder mit neuen Sachen experimentiert, die

Freude und Überzeugung bei der Verstellung seiner einzigartigen

Werken, oder den Genuss, den das Kind verspurt, wenn ei für seine kreative Arbeit gelobt wird.

Aus der Sicht der gesellschaftlichen Interessen ist die Kreativität jedes

Mitglieds der Gesellschaft wesentlicher Mittel des Fortschritts der gesamten Menschheit. Was wäre die zeitgenössische Kultur ohne

Pythagoras, Newton und Einstein, ohne Homeros, Shakespeare und

Eliade, oder Michelangelo, Picasso und Brâncuşi…? Wo wäre die heutige Zivilisation ohne Traian Vuia oder Gogu Constantinescu, ohne die vielen Reformer, ohne der minderoder hochbedeutsamen Erfinder, ohne die Menschen, sie Wohnungen, Straßen, Häfen, Meeresoder

Weltraumschiffe bauen oder Kleider, Arzneien und Druckprodukte herstellen? Die Fortschritistendenz und die immer schnellere

Entwicklung ist ein Naturgesetz der Gesellschaft. Jede Generation soll darauf vorbereitet sein, diese Gesetzmãßigkeit în einem Rhythmus zu verwirklichen, das der Entwicklung des weltweiten sozialen Sistems entspricht, în dem alle nationalen Gesellschaftssysteme nach der

Integration trachten.

Die Qualität des nationalen Bildungssystems, seine Fähigkeit neue

Schöpfer zu schaffen ist der wichtigste Faktor, der über den künftigen

Stellungswert einer Nation in der Welt entscheiden wird. Aus diesem

Grund ist die Förderung der persönlichen und der Team-Kreativität durch das Bildungsystem, vor allem auf Hochschulniveau, ein

Pflichtgebot der Bildung.

Die Aktualität der Problematik der Kreativitätsförderung bei Studenten wird von gewichtigen Argumenten unterstützt. Von diesen

werden hier legislative (a), formative (B) Gründe aufgezähit, sowie Argumente, die mit dem Wertetausch zwischen Individuum und Gesellschaft (C) zu tun haben.

A. Das Bildungsgesetz legt das Bildungsziel der rumänischen Schule fest, das in der freien, vollständigen und harmonischen Entwicklung der menschlichen Individualität und in der Bildung einer selbständigen und kreativen Persönlichkeit bestent. (Art. 3.2.) Diese Auffasung der sozialen

Gestaltung des Individuellen, ausgedrückt durch die „selbständige und kreative Persönlichkeit", ankert den Umgang mit der Individualität în einer humanistischen Richtung der Persönlichkeitsentwicklung fest.

Diese Sichtweise schlägt cine globale Behandlung der

Persönlichkeitsgestaltung vor, in der das Wissenserwerb, die Bildung intellektueller, affektiver und praktischer Fähigkeiten, die

Professionalisierung usw. nicht Endziele, sondern Voraussetzungen für die Entwicklung der eigenen Selbstrerwirklichungsfähigkeit sind.

Selbstrerwirklichung durch die Schöpfung wird im Sinne der

Projizierung einer ei zigartigen und unwiederholbaren Identität in die eigene Tätigkeit und/oder dessen Ergebnisse verstanden.

Wenn man die Durchsetzung des Bildungsideals, d.h. die Festlegung der

Ziele des Bildungssystems (Bildungsgesetz, Art. 4.1) verfolgt, kann man bemerken, dass es cine, auf die kreative Seite der Person gerichtete

Aktivität nicht genau beschrieben wird. Handlungen wie die

Entwicklung, die Stimulation, die Aktivierung und Verwertung der

Kreativität befinden sich nicht unter den aufgezähiten Mitteln, die zu dem Ideal führen. Deswegen bleibt es den verschiedenen Niveaus des

Bildungssystems überlassen, wie sie die Amegung der Kreativität behandeln: als cine Voraussetzung des effektiven Lernens, als methologisches Prinzipanhand des 3. Anschnitts desselben

Gesetzartikels –, oder als eigenständiges Bildungsziel. Bemerkt werden soll, dass das Bildungsideal als ein mentales Modell behandelt

werden muss, dessen Funktion in der Orientierung und Fokussierung der institutionellen Bildungstätigkeit auf einem strategisch festgelegten

Endzweck bestent. Das Bildungsideal ist nicht ein idealistisches, unerreichbares Bild. Nach einer solchen Auffassung ist das Bildungsideal durchsetzbar. Theoretischen Abwehrstellungen der Art „Ideale sind unerreichbar" werden abgewiesen.

Falls die Entwicklung der Kreativität nicht ausdrücklich als Bildundsziel în den Betriebsgrundsätzen der Hochschulen festgehalten wird, kann sie als eigener Ziel einer Fakultät aufgenommen werden, nachdem die

Leitung die Amforderungen der technischwirtschaftlichen Sisteme, der

Nutznießei und Rezeptore der in der Bildungsanstalt ausgebildeten

Fachkräfte, wahrgenommen hat. Das ist eigentlich charakteristisch für die heutige Lage: manche Fakultäten arbeiten ihre Lehrpläne anhand der sozialen Nachfragen, die von der Hochschule vermittelt werden; anderen richten sich dagegen nach der universitären Autonomie und intergrieren im Lehrplan auch die sozialen gegenwärtigen und voraussehbaren

Amforderungen, welche sie direkt von der sozio-professionellen

Wirklichkeit wahrnehmen. Die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung effektiver Schöpfer im technischen Bereich ist größei, wenn die

Entwicklung der kreativen Kompetenzen als Bildungsziel behandelt wird.

Der Sicherung des kreativen Charakters der instituţionalisierten Bildung im technischen Bereich werden nach dem methodologischen Prinzip durch bestimmten Aspekte der Lehrerasubildung Grenzen gesetzt. Die

Ausbildungscurricula der künftigen Lehrer und das Angebot an

Weiterbildungsmöglichkeiten schaffen gute Vorraussetzungen für den theoretischen Wissenserwerb und für die praktische Ausbildung, notwendig für cine erfolgreiche Tätigkeit, fördern aber das Feingefühl, die Flexibilität und die Fähigkeit mit sich und die anderen harmonisch zu arbeiten nicht. Diese sind aber für die

Vorbeugung jedes beruflichen
Mißerfolges unerläßlich. Die mangelhafte Vorbereitung auf pädagogische Eingriffe, d.h. für „cine Bildungstätigkeit, wo die
Beziehung zwischen Lehrer und Schüler vom Ersten bestimmt wird, und beim Letzteren cine Beeinflussung des Verhaltens bezweckt" ist ein ungelöstes Problem. Se ist auch die Gefahr des selbstgestalterischen
Empirismus.
Ahnlich soll vermerkt werden, dass das einzige Kapitel în unseren analytischen Lehrplänen der Pädagogie das sich ausdrücklich auf das kreative Lernen bezient, spricht nur über die Unterrichtsmethoden. Die
Zeit für die Behandlung der spezifischen Méthoden des kreativen
Lernens ist im Vergleich mit dem Raum für die klassischen Méthoden beschrenkt. Dabei bestreitet man das schöpferische Potenţial der
Letzteren nicht. Riskiert wird damit aber, dass die Lehrkräfte sich der
Kreativität als formativer Anspruch des „entfemten" Bildungsideals nicht bewusst werden.
Die schwache Verankerung der Kreativitätsentwicklung als
Bildungsanspruch und Bestimmung der formativen Antiegen kann auch dăduch erklärt werden, dass die Sicherstellung eines kreativen Lehr
Lernund Evaluations prozesses – luat den meisten Pädagogiebüchernicht zu den Prinzipien des Bildungsprozesses gezähit wird.
B. Das formative Prinzip, das wir als Argument für die Angemessenheit der Kreativitätsförderung in der technischen Hochschulbildung anführen, ist die Notwendigkeit einer Absprache zwischen dem Curriculum und die
Eigenart der sich laufend ändemden beruflichen Wirklichkeit.
An der technischen Hochschulen der Länder, die Technologie exportieren, ist die Amegung und Entwicklung des Schöpfungspotenţials der Studenten cine instituţionalisierte Beschäftigung mit Tradition. Diese

Behauptung wird mit der vergangenen rund 40 Jahren seit der „Nationalen Bildungskonferenz für ein kreatives Ingineurberuf” (USA. 1965), die als Tradition betrachtet werden, begründet. Die Gewichtung des Problems kommt von der bedeutenden Rolle der Kreativität in der Höchstleistungen der Ingenieure.

Die Kreativität der Ingenieure, dessen Vorraussetzung das komplexe Schöpfungspotenţial der Studenten technischer Hochschulen ist, wird von H. Offner (1967) als „das wesentliche Instrument der technischen Inovation” betrachtet. Konkrete Gründe der schöpferischen Modellierung werden în Studien erläutert (D.S: Simone, 1969), die den Ingeniueren raten vielfältige Produkte zu entwickeln, denn die Mehrheit der Bevölkerung die Vielfalt bevorzuge. Diese Formulierungen erklären auf zweierlei Weise die Notwendigkeit der Kreativitätsförderung der Ingeniuere: auf einem general gültigen, abstraktem Niveau, gültig für alle sozio-professionellen Bereiche, die cine Hochschulausbildung voraussetzen, und auf einem konkreten Niveau, auf die Eigenarten der Verbrauchsgüterherstellung bezogen.

Die hier angeführten Argumente beziehen sich auf die kreative Seite des Ingenieurberufes, sowie auf die Rolle der Kreativität im Wertetausch zwischen Gesellschaft und Individuum. În diesem Prozess beteiligen sich auch die technishen Fachleute durch ihre Aufgaben.

Die Schöpferische Eigenart des Ingenieurberufes. Der Inhalt des Berufes kann als Vorwegnehmen der Entwicklung und der Evolution eines Sistems, als Programierung der Durchsetzungseingriffe und Erhaltung des Sistems zusammengefasst werden.

Durch den Vorwegnahme-Charakter kann der Beruf in die Kathegorie der Verstellungsaktivitäten einbegriffen werden, da das mentale Bild der konkreten Herstellungstätigkeit zuvorkommt oder

andersgesagt, das mentale Bild eines vorbandenen Gegenstandes die Grundiage dessen

Reproduktion ist.

Der Wissenszweig behandelt die Ausarbeitung und Verwirklichung der

Mittel, die în den verschiedenen Berufen und menschlichen Tätigkeiten benötigt werden, von denjenigen die wenig Bildung verlangen bis zu denen mit einem hohen Spezialisierungsgrad. Das verleint ihm cinen technischen Charakter. D.S. Simone (1969) beschreibt den

Ingenieursberuf aus der Perpektive des Mittels als ein „Weg zur

Ausbreitung der menschlichen Möglichkeiten", G.S. Brown (1962)

betrachtet ihn aus der Sicht seiner Bestimmung als „die

Organisations kraft der technologischen Änderungen". Unter psychologischem Aspekt ist der Beruf cine technische (sistematische, methodische) Entwuristätigkeit (Vorwegnehmen). Wenn man über die

Kathegorie der Entwuristätigkeiten spricht, werden dabei die

Herstellungssphasen nicht ausgeschlossen, sondern ordnen sich der

Gesamttätigkeit unter. Das gilt auch für die Durchführungsarbeit, die selber verschiedene Entwurfsphasen beinhaltet.

Die Produkte der technischen Entwuristätigkeiten können în cine der folgenden Kathegorien eingeordnet werden:

„Objekte" oder konkrete Aktivitäten, die kleinere oder größere

Unterschiede zu bereits bestehenden Gegenständen einer

Kathegorie vorweisen, oder ein neues „Objekt", das auf unterschiedliche Weise wirkt.

Neue Materialien, mehr oder weniger den bereits bestehenden

Materialien ahnlich, oder die aus einer eigenartigen Kombination dieser entwickelt wurden

Eine neue Technologie in der Entwicklung bestimmter bekannter

Objekte, Aktivitäten oder Materialien, die cine oder mehrere

Aspekte einer bestehenden Technologie verbessert oder radikale

Änderungen in der Herstellung eines Objektes beiführt

Jedwelche dieser Beschäftigungen, die solche Produkte oder kombinierte

Varianten schaffen, sind Zielsetzungen der beruflichen Arbeit und zeichnen sich durch verschiedene Neuigkeitsund

Vorbersehbarkeitsstufen aus.

Die Berufstätigkeit lässt sich auch durch die Art der Durchführung dieser

Ziele beschreiben, die ihrerseits mehr oder weniger den bekannten, gebrauchten Méthoden ahneln oder sich radikal unterscheiden, also als nou gelten. Was heute für manche Zielsetzung ist, kann und wird morgenwenn sein Wert bestehtfür dieselben oder andere Fachleute

Méthode werden.

Unter allen Umständen verfolgt der Ingenieur die Verbesserung eines bestehenden „Objektes", einer gegebenen Méthode oder die Entwicklung eines neuen Objektes oder einer neuen Méthode für die Herstellung eines bestimmen Objektes. Die berufliche Tätigkeit kann also durch den

Neuigkeitsgrad des Produktes oder der Verwirklichungsmethoden des

Produktes beschrieben werden.

Die Produkte der Arbeit von Ingenieuren entsprechen jetzigen oder künftigen sozialen Bedürfnissen. Die Befunde der Geschichte der

Erfindungen haben gezeigt, dass în den meisten Fällen sie „Zeiten" für ihre Erfinder sorgen; diese kamen durch ihre Beschäftigungen den sozialen Erwartungen nach, abhängig von dem allgemeinen

Bildungsniveau, von dem informationellen Entwicklungsstand und die zur Verfügung stehenden Mitteln der verschiedenen Gebieten und nicht zuletzt von der Mentalität der Epoche. Unter solchen Umständen, wenn die Gesellschaft bereit ist die neue Idee aufzugreifen, zu verstehen und zu gebrauchen, kann die Assimilation und die Durchsetzung rasch erfolgen.

Es kann behauptet werden, dass die Integrations versuche des Erfinders sich nach der Tendenzen des Gesellschaftlichen gerichtet hatten. Oft aber, konnte in der Geschichte der Technik festgestellt

werden, dass der

Erfinder Gebrauchsmöglichkeiten crahnt hat, die sozial noch nicht geäußeu wurden, Erfindungen, die das Interesse der Menschheit katalysiert hatten. Als Beispiel kann das Flugzeug von Leonardo da Vinci angeführt werden. Ihm schien die Ideea der menschlichen Beförderung durch die Luft nicht den Mythos von Ikarus nicht überflügeln zu können.

Es waren Jahrhunderte nötig für cine soziale Durchsetzung, anders wie der Rhythmus der sozialen Übernahme der Idee der Lumiere-Brüder, die cine sehr rasche Akzeptanz erlebt hatte und die în einigen Jahrzehnten cine ganze Industrie und cine neue Kunst geschafften hat. Die

Überlappung zwischen dem sozialen Bedürfnis und die Nützlichkeit der von Ingenieurenerstellten Produkte ergibt den sozialen Wert der

Gegenstände.

Die Neuigkeit und der soziale Wert der Inegnieursprodukte sind charakteristisch für kreative Produkte im Allgemeinen und lassen den

Beruf unter denjenigen Berufen aufzählen, die kreative Ansprüche an die

Ausübende stellen. (MacKinnon, Rosca, Landau usw.)

Der Ingeniuersberuf ist folglich cine Entwuristätigkeit im technischen

Bereich. Ei setzt psychisch kreative Ansprüche, um neue und sozial wertvolle Produkte zu schaffen. Die Ausrüstung der künftigen

Fachkräften mit erhöhten schöpferischen Fähigkeiten ist Aufgabe und

Verantwortung der ausbildenden Hochschule.

C. *Die Kreativität im Wertetausch zwischen Gesellschaft und*

Individuum. Das Modell der Interferenz zwischen Sozial und Individual

(Abbildung 1.) zeigt, dass der Werteaustausch weder spontan noch direkt ist. Zwei unterschiedliche aber wechselseitig abhängige Prozesse vermitteln zwischen den Beiden.

a. Der Bildungsprozess – wenn ei unter institutionellen Rahmen organisiert und gelenkt wirdversichert „den Austausch selektierter uns sistematischer Werte zwischen Gesellschaft und Individuum” (I.

Nicola.

1994).

Der strategische Endzweck des Prozesses bestent in der Sicherstellung einer eigenen informationellen und werkzeuglichen Grundiage, die „die

Bearbeitung und den kreativproduktiven Gebrauch der erworbenen

Informationen, und die Erarbeitung neuer Informationen" ermöglicht

(idem, S. 26).

Bei ausgewählten Bevölkerungsschichten, so wie die Gruppen der

Hochschulen, die unter den Gesichtspunkten der kognitiven Fähigkeiten und der Orientierung relativ homogen sind, hängt der Maß der

Aktivierung und Entwicklung des individuellen Schöpfungspotenţial sowohl von dem kreativen Potenţial der Bildungseinheit, als auch von den individuellen affektivmotivationellen Eigenschaften ab. Letztere bestimmen den Ausmass der Aktivität der Studenten, die bewusst selbstgestalterische Beteiligung im Unterricht. Die sozialinstitutionellen und die psychologischindividuellen Faktoren ergänzen sich.

Die schöpferische Eigenschaften der Inhalte, Ziele und

Bildungstechnologie einer Hochschule werden în den Leistungen ihrer

Absolventen veranschaulicht. (z. B. die Anzahl der Erfindungen und

Erneuerungen der Absolventen einer technischen Hochschule im

Vergleich mit dem Nachwuchs anderer ahnlich profilierten

Einrichtungen). Die Krestivitätsunterschiede zwischen Absolventen derselben Hochschule können der individuellen

Persönlichkeitseigenschaften aufgeschrieben werden, die auch în dem instituţionalisiertem Bildungsprozess geformt werden.

SOCIAL INDIVIDUAL

PROCES EDUCAŢIONAL

PROCES VALORIZATOR

Abbildung 1. Das Wertetauschmodell zwischen Sozial und Individual

Prozess, Sozial, Ausbildungsprozess, Individual, primäre Strömung, sekundäre Strömung b. Der *Verwertungsprozess* sichert die Werteübertragung (Werte als

Kreativitätsprodukte) vom Individuum zur Gesellschaft. Dieser Ablauf läuft nur teilweise unter institutionellen Rahmen, und gilt nur für technisch kreativ entwickelte Produkte, die einem der patenţierbaren

Bereiche angehören. Folglich wird ein großei Teil der technisch kreativ entwickelten Produkte (z. B. im Bereich der Organisation und

Programierung) nicht immer verwertet. Das hängt von der direkten

Beziehung zwischen dem „Hersteller" und dem „Verbraucher" des

Produktes, bzw. von der Kreativität beider Seiten.

Der strategische Endzweck des Verwertungsprozesses ist die Anwendung der Neuheit, die das soziale Voranschreiten întreben kann.

Die bestimmenden Faktoren des Verwertungsprozesses sind die individuelle Kreativität des Schöpfers und der Institutionen, für die das

Produkt geschaffen wurde. Im Verwertungprozess stent diesen

Institutionen die Selektion, Hierarchiesierung und Anwendung des

Produktes zu. Diese Aktivitäten hängen von dem kreativen Begreifen der

Entscheidungsträger der Institutionen, deren Grundausbildung auch dem instituţionalisierten Bildungsprozess entstammt.

Die hier angeführten Gedanken lassen uns schlußfolgern, dass für alle beruflichen Rollen des künftigen technischen Nachwuchses, sei es die

Schöpferrolle (Forschung, Entwurf, Gestaltung) oder die

Schöpfungsverbraucherrolle (Programierung, Entwicklung.

Management) –, die Strukturierung der kreativen Fähigkeiten în dem

Bildungsprozess beachtet werden muss, um den Ansprüchen

des gesellschaftlichen Fortschritts nachzukommen.

Die Schlussfulgerung wird auch von den Erwartungen verstärkt, die în den Arbeitsplatzbeschreibungen der verschiedenen Ingenieure vermerkt werden. Se sind Aufgaben wie die Gestaltung, die Anteitung, das

Studium, die Untersuchung, der Entwurf, die Verwertung usw., die in der echten beruflichen Arbeit vorgesehen werden nicht ohne schöpferische

Föhigkeiten seitens der Berufsübende vorzustellen.

Aus diesen Gründen sollte das Problem der Erhöhung und „Entwicklung des erfinderischen und Erneuerungspotenţials der Studenten” (H. Offner.

1967) im Mittelpunkt der Interessen der Institute stehen, die die

Ausbildungsstrategien der küftigen technischen Fachkräften verantworten müssen. Zum cinen müssen die Strategien den Erwartungen der Studenten nahckommen, ein anpassungsfähiges Mittel für die

Schaffung einer erfolgreichen Karrière und der Befriedigung der

Selbstrerwiklichungsbedürfissen zu erhalten, und zum anderen cine soziale Aufgabe erfüllen, da die jetzige Schulung und Ausbildung der künftigen Sachkunder zugleich cine Garanţie und cine Voraussetzung für den allgemeinen sozialen Fortschritt ist, und dar în spielt die Produktion der Leistungstechnologie cine bedeutende Rolle. Diese zwei Aspekte hängen voneinander ab, denn die individuelle Kreativität în allen

Bereichen die Voraussetzung der organisationellen Schöpfungskraft ist

(R.W. Woodman usw. 1993), und die institutionelle Kreativität ihrerseits das individuell Schöpfungspotenţial stimuliert und verwertet.

DAS FUNKTIONELLE MODELL DER KREATIVITÄT*

Die Anwendung der sich auf klassische Kreativitätsmodellen stützende

(das faktorielle und das Verlaufsmodell) Einführungsprogrammen in die

Kreatologie, die Wissenschaft der Kreativität, hat gezeigt, dass

diese sehr unterschiedliche Auswirkungen hervorrgerufen haben. Die Übung der Fähigkeiten führt zur Erhöhung der potenţiallen Kreativität (pK) ohne sich în dem Leistungszuwachs der sichtbaren Kreativität (sK) niederzuschlagen. Das Verlaufstraining hingegen begünstigt das Erscheinen konkreter Schöpfungsprodukten (von den Studenten erarbeiteten Patentanträgen/Projekten), ohne von einer wesentlicher Erhöhung des pKs begleitet zu werden.

Die Anwendbarkeit der erwähnten Modellen im Rahmen der formalen Ausbildung ist begrenzt. Sie engt die Bildungszwecke auf die „Entwicklung der pK" oder auf die „Produktivitätserhöhung von der sK". ein. Sie erzwingen die Wahl zwischen einem formativen Enzweck, das sich auf Dauer bewährt, und einem produktiven Endziel, das gleich Ergebnisse erbringt, ohne jedoch cine hohe Wahrscheinlichkeit der Wiedeholung des kreativen Verlaufs zu sichern.

Diese Arbeit soll ein Kreativitätsmodell einführen, das die Grundiage der Ausarbeitung effizienter didaktischen Programmen bilden kann und das sowohl die potenţialle als auch die sichtbare Kreativität miteinbezient.

Der intuitive Modellentwurf ist von den Informationen direkter Beobachtung während wiederholter Kreativitätstrainingsprogrammen ausgegangen. Die Aufmerksamkeit konzetriere sich vor allem auf spezielle Verhaltensweisen, die bei der Entwicklung eines Schöpfungsproduktes (Erfindung) oder bei der Lösung schwach umrissener Problemen (Einheiten der Kreativitätstests) gezeigt wurden.

So wurden Situations beschreibungen ermittelt, die verschiedene Verhaltensweisen erzeugen: z. B. Ausdauer-Verzichtstendenz-Wiederbeteiligung,

Enthusiasmus-Verzweiflung, das Auftreten alternativer Lösungen oder Interpretationen, die lineal wachsende

Entwicklung in die Richtung der Lösungdas Beharren auf der ersten

Variate, die Suche und Nachfrage zusätzlicher Informationen usw. Die

— Maria I. Carcea, Lorin Cantemir

Erklärung der innerpsychischen Verläufe und der Verhaltensmuster, die în Vorbindung mit den repräsentativen Elementen der Auslösesituationen stehen, stützt sich auf die Prinzipien der interaktions orientierten

Persönlichkeitsmodells.

Das eingeführte Modell zeichnet sich durch das Atribut „funktional" aus, zum cinen weil es în erster Reihe cine orientative Rolle in der

Strukturierung didaktisch praktischer Tätigkeiten der professionellen

Kreativitätsentwicklung (auf dem technischen Gebiet) hat, zum andern wegen dem Sinn, den es der Kreativität verleint. Festgehalten wird, dass das Problem der Kreativität aus einer sistemischen Sicht behandelt wird, dass folgende Voraussetzungen zuläßt:

Die Kreativität stellt den spezifischen Merkmal dar, der das psychische Sistem des Menschen definiert, dessen aligemeinste

Funktion in der aktiven, konstruktiven (kreativen) Anpassung bestent. (Zweck des Sistems)

Die Kreativität wird in der Interaktion kognitiver und affektiver

Prozesse, auf einer *typisch menschlichen Ebene* verwirklicht, d.h.

auf einem intellektuellen Niveau, bzw. auf der Ebene der

Gefühlen und Leidenschaften, die als bewusste, mit der Zeit den tiefen psychischen Strukturen integrierten Emotionen begriffen werden.

Die Kreativität verbessert sich in der bewussten, schöpferischen

Tätigkeit dank der freiwilligen Selbstseinstellungsfähigkeit der menschlichen Psyche durch das Feed-back.

1. Die Interaktion der psychischen Prozesse in der

Schöpfungstätigkeit.

Verfolgt wird die Interaktion der psychischen Prozesse bei der

erfolgreichen Erarbeitung eines technischen Schöpfungsgegenstandes, einer Erfindung. În diesem Kontext ist die Kreation cine freiwillige

Tätigkeit, dessen ausdrücklicher Zweck die Herstellung eines neuen

Produktes ist. Dieser aligemein gehaltene Zweck ermöglicht die weitere

Arbeit mit dem abstrakten Sistem der „Erfindung"; ein Begriff, der für die bereits bekannten und noch unbekannten technischen

Schöpfungsprodukten stent.

Eine Erfindung ist ein Materialkomplex oder cine Technologie, die aus

Stoff, Energie und Information bestent. Diese Elemente organisieren sich nach verständlichen und logisch nachvoliziehbaren Regem.

Die Behandlung des Schöpfungsproduktes als Sistem ermöglicht das

Erkennen der Eigenartigkeiten durch die Konkretisierung allgemeiner

Sistemeharakteristika, wie die Eingänge, die Ausgänge, die Struktur und die Ziele des Sistems. Auf diesem Niveau der Veraligemeinerung sind sowohl die strukturelle Eigenschaften als auch das Ziel, durch dessen

Einheitlichkeit, unrelevant. Die Aufmerksamkeit wird deswegen auf die

Analyse der Eingangseigenschaften des Sistems „Erfindung" gerichtet und auf die Weise wie diese în den Ausgangseigenschaften wiederzufinden sind.

Wie bei allen Sistemen, insbesondere den künstlich erzeugten, so wie cine „Erfindung" eigentlich zu betrachten ist, wird ein Eingang (cine

Ursache, mit „u" gekennzeichnet), und ein Ausgang (cine Wirkung, mit

„Y" vermerkt) vorausgesetzt. (Abbildung 2)

INVENŢIA

„U" „y".

Abbildung 2. ERFINDUNG, Die Darstellung der Erfindung als Sistem

Bei der Analyse der Eingänge des Sistems „Erfindung” hat sich die

Frage gestellt, wieso die bekannten Elementen sich auf einmal în einem gewissen Komplex organisieren, ein gewisses Sistem bilden, und nicht ein anderes. Um die Vermutung zu überprüfen, dass dieser Sachstand von subjektiven Faktoren abhängt, wurde einer Gruppe von

Elektrotechnik-Studenten cine definite Menge Elemente (cine

Energiequelle, ein Konduktor und drei unterschiedliche Verbraucher) zur

Verfügung gestellt. Anhand dieser sollten sie ein funktions fähiges

Sistem ausarbeiten. Es wurden folgende Lösungsvarianten festgestellt:

der Bău eines einfachen Sistems durch die partielle Anwendung der Elementen der Bău eines komplexen Sistems durch den Gebrauch aller

Elementen der Bău eines Sistems durch die Ersuchung zusätzlicher

Elementen als ursprünglich gegeben

Die Vielfalt der Lösungen weist auf die organisatorische Rolle des subjektiven Faktors hin. Zugängliche Stoffe, Energien und

Informationen können nur în Wechselwirkung mit dem subjektiven

Faktor neue Sisteme schaffen. Aus diesem Grund wird die Ursache „u”, der Eingang des Sistems în zwei geteilt:

„Un” Objektive Ursache, die den stofflichen, informationellenund energetischen Teil der Erfindung deckt

„Us” Subjektive Ursache, d.h. der Ausdruck der psychischen

Fähigkeiten des Schöpfers, die vom Niveau der kognitiven

Prozesse, von den speziellen Begabungen, von der

Lebenserfahrung und die în dem Schaffensprozess investierten affektiven Erlebnissen abhängt.

Beim Ausgang „y” wird ahnlich unterschieden zwischen:

„Yo” objektive und deutliche Wirkung, bestimmt von der materiellen und energetischen Struktur der Erfindung und von der kognitiven Komponente des subjektiven Eingangs, beide finden în dem Neuigkeitsgrad des Produktes Ausdruck

„Ys” subjektive und imbegriffene Wirkung, die von den im
Prozess beteiligten affektiven Erlebnissen bestimmt wird, und die durch den Originalitätsgrad des Produktes ausgedrückt wird.

Es stellt sich die beweisbare Hypothese, dass die Neuheit und Originalität jedwelchen Schöpfungsproduktes unabhängige Variabeln sind. Ein

Produkt mit einem gewissen Grad an Neuheit kann im unterschiedlichen

Maße original sein.

Der Ausmaß der Originalität einer Erfindung spiegelt dessen subjektive

Verwirklichungsverfahren wider. Ein minderer Originalitätsgrad weist auf den Gebrauch logisch determinierter Lösungsmöglichkeiten hin. În dem Prozess beteiligt sind überwiegend die kognitiven Strukturen, die

Affektiven haben cine Stützrolle der Kognitiven, die Beziehung zwischen

Beiden wird auf reziproke Beeinflussungen reduziert. Ein hoher Maß an

Originalität deutet auf die Verwendung imaginativer

Lösungsmöglichkeiten hin. Affektive Strukturen haben hier cine wesentliche Rolle, die Beziehung zwischen affektiv und kognitiv ist von gegenseitiger Abhängigkeit gekennzeichnet.

a. Die Entwicklung der kognitiven Komponente. În einem

Koordinatensystem (Abbildung 3) ist die Abszisse die Achse der Zeit „t”.

Jeder Augenblick, das untersucht wird (O, t1, t2… tf) liegt vom Nächsten cine „dt” Zeit entfemt. So wird immer über O + dt, t1 + dt… în + dt = tf gesprochen. Auf der CE Ordinate wird der Erarbeitungsgrad der

Erfindung „I” verzeichnet. An dem „tf” Zeitpunkt muss zum Schluß die

Verwirklichung des „Erfindung” Sistems vollständig sein. Dort wird die

Erarbeitung (E) den Wert 1 haben.

În dem „tf” Zeipunkt ist das Sistem „I” vollständig ausgearbeitet und wird durch cine ABCD-Fläche dargestellt.

O
dt t1 + dt t2 + dt în + dt t t2 în tf C t 1 t0
„I”.
A B
D
dI0 dI1 dI2
E
— E

Abbildung 3. Die Entwicklung der Erfindungserarbeitung

Der Anfangszeitpunkt der Schöpfung kann kognitiv durch cine unvollständige logische Determinierung des Sistems und durch cine anfänglich verwirrte Intuition der künftigen Erfindung charakretisiert werden. Diese anfänglich konfuse Intutition basiert auf im Voraus geknüpften kauzalen Vorbindungen (der Wahrnehmung vorausgehende kognitivaffektive Strukturen), deren Ursprung bis zur archaischen

Motivation der Schöpfungsarbeit zurückverfolgt werden kann. Eserscheinen zu diesem Zeitpunkt mehr oder weniger mit den gesuchten ahnliche Strukturen, mehr oder weniger komplexe, aber die die

Erforderungen des Problems zu beantworten scheinen.

Es gent um Teilübereinstimmungen, die cine Angangsstruktur „dI”.

festlegen, mit einem teilweise konfusen Charakter.

Um diesen kognitivorientativen und affektivenergisierenden

Bestandteil herum werden, durch heuristische Méthoden, die empirisch trainiert oder bewusst im Studium kreatologischer Fächer angeeignet wurden, Wissenselemente gesucht, în einer kognitiven Zone „ZC”.

strukturierter Informationen (Abbildung 4). Im Mittelpunkt dieser

Elementen stent die Anfangsstruktur „dI”.

Gleichzeitig mit dem Anfang des Analyseverfahrens, erscheinen auch die ersten Restriktionerimit „R” vermerkt –, die der Sistemdefinition beisteuern. Restriktion ist jedwelche kognitive Beziehung zwischen

Informationen, gleich ob sie cine Richtung der Bearbeitungen

bestätigen oder auferlegen (pozitive Restriktion, + R) oder cine andere Richtung widerlegen und schließen (negative Restriktion – R).

„I”.

dln dI2 dI1 dI1 dI0

t1 t2 în t0 t

ZC0

ZC3 *ZC1*

ZC2

ZC4

O

E

— *E*

Abbildung 4. Die Entwicklung der kognitiven Zonen im Schöpfungsverlauf

Mit dem Walls Verfahrensmodell verglichen, gehört dieser Zeitpunkt zur

Vorbereitungsphase der Kreation. In der analytischen Behandlung dieser

Sequenz hingegen, entspricht sie der Wahrnehmungsund

Problemdefinitions phase. Manche Autoren betrachten diese als die ersten

Phasen der Vorbereitung (Anca Munteanu, 1994). Die Erfindung eines

Sistems ohne Präzedenzfall auf dem technischen Gebiet, laßt sich am

Anfang entweder durch unwichtige Vorbehalte oder aligemein gültige

Standardrestriktionen beschreiben. Diese ersten Vorbehalte logischer Art wirken auf die Basisstruktur dI und der Zone ZCO. Sie beseitigen cinen kathegorieliwesentlichen Teil der ZCO Informationen und zeichnen durch die Strukturierung des Bestandteils dI besser die nächste Art der

Erfindung ab. Die Assimilation der ersten Restriktionen fördert den Grad der Lösungserarbeitung (E) und wird als subjektiver Erfolog erlebt. Die

Veränderung des Bestandteils dI în dI1 findet durch cine Begrenzung der

ZC Zone, infolge der Bewältigung der betreffenden Restriktion, statt. Der

Vorbehalt hat cinen Teil der Informationen beseitigt, behält aber, dass was intergrierbarerscheint und zeichnet besser die Anfangsstruktur ab.

Auf der cinen Seite erhöht die Restriktion den bekannten Gebiet

(dI1>dI), auf der anderen Seite verringert sie die kognitive Zone

(ZC1<ZC). Größei als dI1, behält ZC1 cine Reihe Informationen, deren

Wert weder als notwendig, noch als unnötig zu bezeichnen ist. Sie haben folglich cine potenţialle und orientative Rolle in der Suche nach neuen

Informationen. Die neue Beziehung, die durch die Definition von dI1

zustande gekommen ist, bestimmt die Verbreitung der Suchzone nach wesentlichen Informationen în möglicherweise neuen Richtungen. So wird aus ZC1 ein ZC2, wobei ZC2 >ZC1 ist.

dI0 dI1 dI2 dI3 „I”.

t

D

n t

C

t2 f t0 t1 t3 t

O

E

— E

A B

+ R

— R

R1

R2

R3

Abbildung 5. Die Kurve der Restriktions assimilierung

Die Übernahme der betreffenden Informationen führt zur Identifizierung einer neuen Restriktion (R2), die ihrerseits cine neue Begrenzung der kognitiven Zone (ZC3 <ZC2) und cine neue Erweiterung des

Bestimmungsrades des dI2 ergibt. Der Prozess läuft ahnlich weiter, durch sukzessive Einengungen und Erweiterungen der kognitiven Zonen und die Erhöhung des Defionitions grades des Sistems „Erfindung”.

Im inneren (umfänglichen) Bereich, der von den R Kurven beschränkt wird, im engerwerdenden Turmel-Bereich, befindet sich das gesuchte

Sistem „Erfindung”, Ergebnis eines gedämpften Pulsierungsprozesses, mit sich verringender Schwingweite, wo die ausgedehnten

Informations zonen durch die sukzessive Anwendung der Restriktionen

R1, R2… Rn vorbeschränkten Informations bereichen gefolgt werden.

Für die Darstellung der Restriktionen soll cine mit (-R) – (+ R)

gekennzeichnete Ordinatenachse eingeführt werden, mit einer ungekehrten Richtung als der CE Ordinate (Abbildung 5). Die

Erscheinungsweise der Restriktionen kann durch zwei Kurven dargestellt werden. Beide werden mit R vermerkt und sind Asymptote zu der OR

Ordinate, sie stützen sich auf die Fläche, die das gesuchte Sistem

(ABCD) definiert; d.h. die Restriktionen wurden zahlenund wertmăßîn definiert. Zuerst zwingen sich die „großen”, „kathegoriellen” oder

„Prinzipiellen” Restriktionen auf, und bestimmen stufenweise die nächste

Phase. Zuletzterscheinen die Nuanceund

Eigentümlichkeistrestriktionen, die das Spezifikum des neuen Produktes bestimmen, d.h. die Abstände zwischen R1-R2… Rn-l-Rn verringern.

În dem Bestimmungsprozess des gesuchten Sistems mischen sich

Assoziations –, Kombinations –, Extrapolations techniken, Analogien.

Umkehrungen, Modifizierungen-Anpassungen und andere intuitive

Verfahren ein, die später aus der Sicht der Restriktionen

analysiert werden. Es kann behauptet werden, der Erfindungsprozess erfolgt stufenweise, ausgehend von einem teilweise definierten Element mit einem gewissen Grad an Verwirrung. Dieser Ausgangselement ermöglicht durch sukzessive Versuche die Konstruktion des Sistems.

Während der Versuchen werden die Informations anschaffungen

(Ausdehnungen, Ausbreitungen) durch Intuition und divergentes Denken erzielt, die Begrenzungen (Auswahl der Informationen) und die stufenweise erfolgende Abzeichnung des Sistems (die integrative

Strukturierung der Information) wird durch konvergentes, logischrestriktives

Denken erreicht.

b. Die Entwicklung der affektiven Komponente. Die Intensität, womit cine Person die Beziehung zum Objekt seiner Schöpfungstätigkeit erlebt, verändert sich im Laufe der Erarbeitung eines neuen Produktes.

Im Verhalten konkretisieren sich die Veränderungen in der verschiedenstufigen affektiven Implizierung (Ia).

Symptomerscheinungen der affektiven Teilnahme sind:

die erhöhte Dauer der Sequenzen der heuristischen Tätigkeit die verminderten Zeitspänne zwischen den Sequenzen bis zur quasi-Weiterführung der Suche în den Endphasen die Betonung der persönlichen Kommunikations eigenschaften;

Introvertierte neigen zum „Verstummen”, Extravertierte hingegen scheinen auf das Thema „Erfindung” zu verharren.

Die Übertragung der Dominanz des Themas auf andere Rollen der Person (Lebenspartner –, Elternoder Freizeitrollen) bis hin zur Generalisierung *dI1 dI2 dI3 „I” dI0*

În tf t1 t2 t3 t0 t

0

Ia

Ia

+ Ta

Taf

Ta3

Ta2
Ta1
— Ta
Zan
Za0
Za1
Za2 Za3

Abbildung 6. Die Entwicklung de affektiven Zonen im Schöpfungsprozess

În der Abbildung 6 wird die Beziehung zwischen der Intensität des affektiven Erlebnissen und die Hauptetappen der Erarbeitung des „Erfindungs”-Systems durch die Kurve der affektiven Implikation (Ia) dargestellt. Um dieselben Koordinaten zu behalten, als bei der Wiedergabe der Entwicklug der kognitiven Komponente, werden wir uns auf die Zeit beziehen. Die Erlebnisintensität wird auf der Ordinatenachse + Ta – Ta dargestellt. Der Ausgangswert von Ta im Zeiptpunkt to ist 1 und bedeutet die Bereitschaft der Person die kreative Aufgabe zu übernehmen. Ta hängt vom Ausgangsniveau der inneren Motivation für die Aufgabe, von der Wahrnehmung der Zwänge der äußerau Umwelt und der Fähigkeit der Person die wahrgenommenene Restriktionen kognitiv zu vermindern, ab. (T. Amabile) Die affektive Energiequelle des kognitiven Prozesses kann în dieser Phase intutitiv durch die „Za0” Zone festgehalten werden. În dem t1 Zeitpunkt findet ein Zuwachs des Erarbeitungsmaßes der Erfindung statt; diese wird als cine Annäherung an dem Endzweck der Tätigkeit angesehen. Die Annäherung ist ein positives Erlebnis, das Energie ins Sistem hereinbringt und die affektive Unterstützung der kognitiven Prozesse verstärkt. Wir stimmen der Meinung zu, dass die affektiven Erlebnisse gesammelt verinnerlicht werden, d. h Ta2 >Ta1. Auf Ebene der inneren Psyche werden diese Erlebnise auf den tiefsten Niveaus assimiliert, und erleichtern

se die innerpsychische Kommunikation. Das ergibt cine erhöhte affektive
Beteiligung in der Aufgabenlösung und den Wachstum der affektiven
Energiequelle von Za0 bis zu Za1.

Mit dem Fortschritt der Erfindungserarbeitung wächst der quantitative und/oder qualitative Anteil ihrer spezifischen Unterschiede. Darin materialisieren sich für den Schöpfer seine eigenen Eigentümlichkeiten, der Ausdruck seiner Einzigartigkeit, cine bewusste oder unbewusste
Garanţie der Erhaltung und „Verewigung" der eigenen Individualität. Die
Freiheit der Projizierung der eigenen Individualität in die Produkte der
Tätigkeit löst cinen exponentiellen Wachstum der Intensität affektiver
Erlebnisse aus, folglich wird der Unterschied zwischen Ta3-Ta2 größei sein als Ta2-Ta1.

Die graphische Darstellung einiger aufeinanderfolgenden Phasen des
Schöpfungsvorgangs zeigt ein Wachstum der affektiven Beteiligung.

Anfangs der Grund, wird aus der affektiven Beteiligung Auswirkung des
Vorgangs, sie verändert und verstärkt sich durch die Verinnerlichung jeder Phase, die den Subjekt zur Produktdefinition näher bringt und die nächste Sequenz, den nächsten Produkt verursacht. Die Werte der affektiven Beteiligung verändern sich im kreativen Prozess von den
Grundwerten, die sich jedoch immer von o unterscheiden (z. B. die
Emotion einer Hoffnung), bis zum Infiniten, die Leidenschaft der vollständigen Identifikation der Person im heuristischen Prozess.

Die affektive Komponente ist diejenige, die die vorwahrnehmlichen
Sätze bewegt, flexibler und dynamischer gestaltet, und die kathegorielle

Vielfalt des wahrgenommenene Gegenstandes ermöglicht, sowie auch seine erneuerte Beschreibung zulăßt, allerdings nach anderen Kriterien, als die, die anfangs wahrgenommen und gut fixiert wurden. Die affektive

Komponente macht die Aktivierung von scheinbar, nach einer logischen

Analyse femliegenden Assoziationen im Gedächtnis möglich. Die

Erlebnisse, die sie bei der Assimilierung oder während des Erfahrens im

Subjekt ausgelöst haben, können leicht mit den jetzigen Erlebnissen în

Vorbindung gesetzt werden.

Der affektive Bestandteil definiert die Imagination und unterscheidet sie vom Denken durch die empirische Behandlung der Problemsituation und die Projizierung des Subjekts in die Lösungsvarianten; je mehr übereinstimmende Lösungen ein Subjekt mit anderen Mitgliedern eines unter den Gesichtspunkten der intellektuellen Fähigkeiten, der kognitiven

Erfahrung, des motivaţionelen Kontextes relativ homogenen

Auswahigruppe (z. B. cine Studentengruppe în einer didaktischen

Situation) hat, desto kleiner ist die affektive Beteiligung in der

Aufgabenlösung. Die innerpsychische Kommunikation ist begrenzt, das

Problem ist überwiegend durch reaktive, formale und quasiautomatisierte, kognitive Strukturen angegangen.

Im Unterschied zum divergenten Denken, das sich auf Assoziationen und logisch ausgerichtete Kombinationen beschränkt, setzt die Imagination cine subjektive Permissivität gegenüber der Bewusstmachung unbewusst strukturierter Informationen voraus. Das ist allerdings nur unter dem

Umständen einer erhöhten affektiven Beteiligung möglich.

Die Darstellung des funktionellen Kreativitätsmodells (F.K.M.) Durch das Aufeinanderlegen der vorigen Graphiken erlangt man zur korrelativen Repräsentation der beiden (kognitiven und affektiven)

Verlaufsbestandteilen und dădurch zeichnet sich das funktionelle

Kreativitäsmodell ab. (Abbildung 6)

Gelichzeitig mit der Beschränkung des informationellen Bereichs kann cine Erweiterung der affektiven Zone bemerkt werden. Die Deutung der

Restriktion als Fortschritt in der Erarbeitung der neuen Lösung (der

Erfindung) betont das affektive Erlebniss. Die gesammelte psychische

Energie unterstützt cine neue Ausbreitung der informationellen Zone, gefolgt von einer neuen Begrenzung, als Auswirkung der Aneignung der nächsten Restriktion, die als Erfolog erlebt wird.

Se gesehen, ist die Kreativität în ihrem Vorgang ein dauerhaftes, evolutives und diskursiv an die Fiertigstellung des Schöpfungsproduktes gerichtetes Phänomen. Jede Phase, die sich zwischen den

Restrukturierungen des dI volizient, kann durch die klassischen Etappen der Kreativität beschrieben werden:

Abbildung 7. Das funktionelle Kreativitätsmodell

Die Informations suche (Vorbereitung) in der Ausbreitung der kognitiven Zonen in der Zeitspanne t0-tn-l. Der Bezug der neuen Informationen zum dln-l ermöglicht în dieser Etappe die

Definition neuer Restriktionen, die eigentlich Hypothesen zu möglichen Lösungen sind.

Die Assimilation des Vorbehalts (Inkubations zeit) in der nach den

Arbeitsphasen variirende Zeitspanne dt, findet durch die bewusste und/oder unbewusste Informations bearbeitung im Hinblick auf die Integration neuer Investitionen in die ihnene vorangehenden, statt. Die Assimilierung der Restriktion ist die schwächste Etappe des Prozesses, ihre Dauer könnte unendlich sein, wenn der

Verlauf nicht în einem Schöpfungsprozess mündet.

Zeitpunkt für die Integration des Vorbehalts vorangehender

Restriktionendie Aufklärungist jede Neubeschreibung des

Teilproduktes dI, das sich dem Endprodukt „Erfindung” nähert.

Die Auswahl und Reorganisierung der stichhaltigen

Informations zone, sowie die Beschränkung der ZC Zone durchgeführt in der dt Zeitspanne, kann in die

Lösungsuntersuchungsetappe jeder Teillösung des Verlaufs eingebaut werden.

Die kreative Tätigkeit ruft gegenständliche Auswirkungen-Schöpfungsprodukte „die Erfindung" hervor; sie formt die psychischen

Mittel der Schöpfung-Kenninisse, Geschicklichkeiten, Fähigkeitenund ernährt den affektiven Energiehaushalt der Person. Die Integration dieser

Effekte în cine strukturelle Einheit entwickelt sich zu einem Element der inneren Ausgangsmotivation des nächsten Schöpfungsschrittes. Die

Intensität der Motivations einheit za = 1 wird stärker sein, als der

Vorgängertätigkeit. Dank der tiefen Integrations grades der kognitiven

Erfahrungen durch starke affektive Vorbindungen in die psychische

Struktur, wird sich die kreative Erfahrung în erhöhter potențialler

Kreativität niederschlagen, die in der Erwerbsrolle (didaktische, berufliche) aktivierbar und auf andere Rollen übertraghar ist.

Das funktionelle Modell erlaubt folgende Grundsätze zu formulieren, für die Zuendeführung der kreativen Tätigkeit mit einem

Schöpfungsprodukt:

Kognitive Restriktionen sollen ausdrücklich als Wissenszusatz gedeutet werden, sowohl wenn sie die gestellte Hypothese bestätigen und damit den angebrachten Fortschritt in die gewählte

Richtung betonen, als auch wenn sie die These widerlegen, die

Suchrichtung schließen.

Das Erlebnis, das die positive Schöpfungserfahrung begleitet, soll bewusst gemacht verden, um die Änderung der diskreten, situationellen Emotionen în dauerhafte Gefühle und

Leidenschaften zu beschleunigen.

Die gleichwertige und gegenseitig abhängige Behandlung der beiden Bestandteilen, Kognitiv und Affektiv, în ihren spezifisch menschlichen Erscheinungsform (Denken-Imagination und

Gefühle-Leidenschaft) wird gefordert. Diese Forderung wird

durch das F.K.M. begründet: danach sichert die affektive Komponente die nötige Energie für die Sammlung neuer Informationen. Die kognitive Komponente leitet die Person in die Richtung der stichhaltigen Informations bereichen. Beide sind in der individualisierten Datenbearbeitung wiederzufinden.

Das F.K.M. hat durch die Integration der Erfindungsund Kreativitätsprozessetappen cinen globalen Charakter und deutet die subjektiven Vorraussetzungen der Wechselwirkung zwischen Person und Situation an, die den Schöpfungsakt begünstigen.

2. Bildungsstrategien für die aktivierung des kreativen potentials

Die bildungspolitische Entwicklungstrategie des kreativen Potenţial des Ingeniuernachwuchses wird von komplementären theoretischen Stellungen bestimmt, deren Ursprung în verschiedenen Wissenszweigen (pädagogische und kreatologische) liegt. Ihre Prinzipien befinden sich in der Bildungspolitik jeder Anstalt.

Aus pädagogischer, bildungswissenschaftlicher Sicht wird die implizite Entwicklung der Kreativität von Studenten auf zwei Ebenen bezweckt:

auf der didaktischen Ebene wird sie durch die Sicherung eines kreativen Unterrichts aller allgemeinen oder fachbezogenen Fächer, auf einem allgemeinen Bildungsniveau durch die Erneuerungen der Curricula und der außerschulischen Aktivitäten erzielt.

Der Inhalt des Bildungsprozesses erfährt positive Änderungen im Hinblick auf die Gestaltung der Kreativität von Studenten. Die Restrukturierung des Informations gehaltes der klassischen Fächer durch cine größere Gewichtung methodologischer Informationen begünstigt die Identifikation und Lösung neuer Problemen im Bereich. Die

Einführung neuer Fächer ins formative Curricula der Studenten, wie „Die Sistemtheorie", führt, dank ihrer interpretativen und methodologischen Dimension, zu ahnlichen Auswirkungen. Andere neue Fächer, wie z. B. „Computerwissenschaften", „Die Programmierung der Prozesse… (auf dem Gebiet der jeweiligen Fakultät)", sind mit den modernen Mitteln des Ingeniuerberufes kompatibel. Solche Fächer haben positive Auswirkungen auf die Kreativität dădurch, dass sie effiziente mentale Mitteln der Erarbeitung neuer Lösungen für alte Problemen darstellen, wie die Informatisierung der klassischen Technologien, die ein breites Feld der Erneuerungen în jedem Gebiet und auf jedem Niveau ermöglicht. Interdisziplinäre Vorträge befinden sich zur Zeit în den Curricula der Fachrichtungen „Mecatronik", „Zusammengesetzte Stoffe". „Industrieller Design" oder „Computergestütztes Entwerfen", und erweitern die Kenninisse der Studenten, ihr technisches Wortschatz, vervielfältigen die Fachsprache, womit sie die quantitative und kathegorielle Vielfalt der weitliegenden Assoziationen fordern und die Vorkommenschancen einer neuen Interpretation erhöhen.

Die Strukturierung unterschiedlicher didaktischer Aktivitäten desselben Faches în einheitliche Formen, womöglich durch die Integration mehrerer Fächer in die formative Curricula mit komplexen Zielen, z. B. Vortrag (-e) – Laborarbeit-Projekt-Praktikum, ermöglicht die Erhaltung der Interessenschwerpunkten der Studenten, durch die Dauer der Aktivitäten, wenn sie über mehrere Semestre laufen, oder die Kraft ihrer Konzentration, wenn es um Intensivarbeit gent. În beiden Fällen wachsen die Chancen eines kreativen Herangehens, im ersten Fall durch die Dauer der Inkubation und im zweiten durch die Förderung

der Intuition, dem

Zeitpunkt des Erratens.

În einer Zusammenfassung aktueller Tendenzen und Aussichten der

Hochschulbildung vermerkt I. Neacsa (1990) die kreative Valenzen der wichtigsten gegenwärtig eingebauten Methodologien. Kommunikativerklärende

Methodologien locken den Studenten durch die Erläuterung ungelöster Problemen an, stimulieren das Interesse durch die Andeutung der Schöpfungsmöglichkeit. Interrogativkonversative Methodologien erleichtern die Ausarbeitung eigener Interpretationen der

Problemsituation oder der Lösung und verstärken die heuristische

Veranlagung der Studenten. Der selbständigen Arbeit der Studenten gewidmete Methodologien, die den Niederschlag der Kompetenzen în einem relativ finiten Produkt, ein Schöpfungsprodukt zu mindest auf dem eigenen Niveau der Person bezwecken, gestalten alle Bestandteile der kreativen Psyche. Die Verbreitung stimulativer Methodologien und der

Empfindsamkeit fördemden Techniken (Kasusstudium, Rollenspiel, die

Suche und/oder Lösung möglicher Problemen) würde wesentlich die kreativen Valenzen des Bildungsprozesses erhöhen, durch die vollständigen Beteiligung der Persönlichkeit în solchen Tätigkeiten.

Die Anpassung kreativitätswisenschaftlicher Méthoden an den Unterricht technischer Fächer, insbesondere der Fachspezifischen, ist eine der wichtigsten Inovations richtungen des Bildungsprozesses. Sie sind die möglichst direkte Weise der bewussten Übung und des Trainings der

Kreativität, der Umsetzung kreativer Potentials în Schöpfungsprodukte.

Eine breite Annahme einiger Méthoden kann bereits festgestellt werden, z. B. Brainstorming oder Synektik, jedoch wird die Ausarbeitung didaktischen Situationen angepasster Anwendungstechniken als notwendig empfunden.

Wenn die Förderung der Kreativität aus einer methodologischen Sicht als

Prinzip des erfolgreichen Lernens betrachtet wird, wird das formative

Curriculum keine kreatologischen Fächer enthalten. Beweis sind die

Lehrpläne des Hochschulsystems. Ausnahme ist die technische

Ausbildung, wo das Feed-back des „Verbrauchers" rasch und eindeutig erfolgt. Auch în diesem Bereich wurde die Einführung in die Kreatologie als didaktische Aktivität nur von der Technischen Universität Jassy/Iaşi durchgesetzt. Bei alle anderen Einrichtungen bleibt die Beschäftigung auf einer generalen Ebene. Se beschränken sich die Evaluierungskriterien der schulischen Leistung gewöhnlich auf solchen, die cinen konvergenten intellektuellen Stil formen und fördern. Geprüft werden gewöhnlich die

Quantität und die Operaţionalität der Kenninisse. Letztere werden durch die Anwendbarkeit der Information auf Problemsituationen getestet, dabei zeichnen sich die Problemstellungen durch wenig neue Elemente aus; sie sind în hohem Maße berechenbar (lassen cine beschränkte Zahl richtiger Lösungsvarianten zu) und sind gut definiert (haben cine einzige richtige Lösung). Unter diesem Umständen ist die Evaluation nach jedem

Gesichtspunkt objektiv und wissenschaftlich, hat aber cinen geringen

Wert in der Voraussage der Entwuristätigkeiten und fördert wenig die

Kreativität der Studenten.

Aus kreatologischer Sicht, aus der Sicht der Wissenschaft der Kreativität, empfielt sich die ausdrückliche Förderung des Kreativität von Studenten durch die Einführung in die Heuristik. Es wird angenommen, dass cine gute Kompatibilität des Fachmanns mit der kreativen Eigentümlichkeit des Berufes setzt Kenninisse im Bereich der Heuristik voraus. Die

Kompatibilität ist von Persönlichkeitsmerkmalen und die Erfahrung und

Praxis in der Erzeugung von Ideea bestimmt. (T. Amabile, 1983)

Der Zweck des Studiums eines kreatologischen Faches bestent in der besseren Wahrnehmung der Notwendigkeit durch das Lernen allgemeiner und fachbezogener Unterrichtsfächer erworbene Kenninisse bei der

Ausarbeitung neuer Keninissen anzuwenden, bei der Formulierung und

Lösung neuer Problemen, und in der Bekanntmachung des fachlichen

Nachwuchses mit kreativen Problemlösungsmethoden, sowie mit der

Kommunications und Vertriebstechnik der eigenen Lösungen. Se trägt der kreatologische Fach zur inneren (individuellen, selbstgestaltenden)

und externen (sozialen) Verwertung der in der Ausbildung erworbenen

Kenninissen bei, zur Abzeichnung einer persönlichen

Selbstrerwirklichungsstrategie, die der Person Genugtuung gibt, und zum sozialen Fortschritt.

Die Behandlung der Kreativitätsentwicklung als Bildungszweck setzt das

Einbeziehen spezieller keratologischer Fächer im Lehrplan vorraus.

Zusammen mit den traditionellen Fächern sollen sie ein fachgerichtetes formatives Curriculum bilden. Diese Behandlung erzwingt die

Verpflichtung der Evaluierung schulischer Leistungen în allen Fächern auch nach den Kriterien der Neuigkeit oder Originalität und nicht nur nach der Erkenninis und/oder Reproduktion, so wie es heute betrieben wird. Kreative Evaluierungsmethoden einiger Aufgabenlösungsweisen, wie die Interpretation, der Entwurf, die Ausarbeitung, das Kasusstudium, sind în sich kreativ ausgerichtet. Sie bringen in die hypothetische

Situation Aktivitätssequenzen der realen sozialen Rollen rein; z. B. die

Interpretation einiger Disfunktionalitätssymptome (Ursachen, erschwerende Situationen, mögliche Entwicklungen) – neben der schnellen Erkenninis der Disfunktionalität în einem konkreten

technischen Sistem, stellt das die spezifische und überwiegende Arbeit eines Technologen dar, cine Debütphase in der Karrière vieler

Ingenieure.

Unabhängig von der wissenschaftlichen Perspektive (pädagogische oder kreatologische), aus der das Problem der Kreativitätsgestaltung angegangen wird, ist die Aktivierung des individuellen kreativen

Potentials Mittel zum Zweck der Entwicklung dieses Potentials, so wie es sich aus dem früher eingeführten funktionellen Modell der Kreativität ableiten laßt. Die Aktivierung des kreativen Potentials wird demnach ein

Bildungsziel, das durch zwei unterschiedlichen Bildungsstrategien zu erzielen ist:

Die implizite Strategie-Vorraussetzung ist die Kreativität jedes

Ausbilders, der sich bei der Bildung der Studenten beteiligt und die Kreativität der Institution, die den vollständigen

Bildungsprogramm entwickelt (Lehrplan, Alternatives

Curriculum, analytische Programme) und

Die explizite Strategie-Voraussetzung ist der Erfolog des gewählten Aktivierungsprogramms und die Kreativität der

Ausbilder, die die Durchführung kreatologischer Fächer vermitteln.

EXPLIZITE AKTIVIERUNGSSTRATEGIEN DES

KREATIVEN POTENTIALS

1. Die ein Fach betreffende Strategie

Die „Gh. Asachi” Technische Universität aus Jassy/Iaşi gestaltet die

Einführung in die technische Kreativität anhand der institutions eigenen

Bildungszwecken. Das Verfahren ist în Rumänien nicht einzigartig; die

Technische Universitäten aus Bukarest und Temeswas/Timişoara, sowie die Landwirtschaftswissenschaftliche Hochschule aus Jassy haben ahnliche Beschäftigungen. „Die Erfindungswissenschaft”, „Die

Grundsätze der technischen Schöpfung” oder „Die Psychologie der

Kreativität” sind Fächer, die diesen Bildungszweck erfüllen möchten.

Die Gestaltung der Unterrichsttätigkeit. Die berufsbezogenen Fächer haben cine unterschiedliche Gewichtung bei verschiedenen Fakultäten an was ihre Stellung im Lehrplan betrifă: An einigen Fakultäten sind sie

Pflichtfächer, andere bieten sie nur als Wahifächer an. Eine erste informative Untersuchung hat ergeben, dass bei allen Fakultäten diese

Fächer gute Audienzraten bei den Studenten verzeichnen konnten.

Der Anteil kreatologischer Fächer im Lehrplan kann nach folgenden

Formeln beschrieben werden:

Minimumformel1V, d.h. während eines Semesters wird jede zweite Woche cine zweistündige Vorlesung în angepasster Form angeboten

2 V-Formel, für die Dauer eines Semesters die gebrauchliche Formel2V + 1L oder 2V + 1S, für die Dauer eines Semesters finden wöchentlich angepasste Vorlesungen, und jede zweite Woche zweistündige praktische

Anwendungstätigkeiten statt

2 V + 2S, wöchentlich.

Die Gestaltung der Anwendungen durch Laborarbeiten hat bekannterweise pozitive Folgen. Diese könnten se zusammengefasst werden: die vollständige und wiederholte Teilnahme der Studenten an dem Programm, wegen dessen verpflichtendem Charakter, die aktive

Teilnahme an den praktischen Inhalten der Arbeit dank den vorwahrnehmlichen Sätzen und der benutzten didaktischen Méthoden.

Die meist verbreitete Form der außerschulischen Gestaltung der

Kreativitätsentwicklung ist die Betreuung und die Förderung der

Vorbereitungsarbeiten für die Diplomarbeit.

Es gibt auch manche Versuche kreative Arbeitskreise, fachliche

Exzellenzzentren mit studenţische Beteiligung, Workshops für

die kreative Lösung von Problemsituationen usw. zu organisieren. Außei den zusammengeschlossenen technisch kreativen Gruppen, wird die Interesse durch verschieden katalysierende Aktivitäten gelenkt: z. B. Wettbewerbe für die thematische technische Kreativität, Konferenzen, Symposionen, wissenschaftliche Tagungen mit der Beteiligung der Studenten. Mit

Ausnahme weniger isolierter Fällen wurden auf technischer

Hochschulebene bistang keine konkreten Änderungen vorgenommen, die den neuen Richtungen der Branche entsprechen würden. Die chemaligen wissenschaftlichen Studententagungen wurden durch die

Dezentralisierung außerschulischer Aktivitäten aus dem Hochschulleben abgeschaft. Die neuen Leitungen der Studentenorganisationen haben es nur în wenigen Fällen geschafă, sie zuersetzen.

Der Unterricht kreatologischer Fächer an der Technischen Universität în

Iaşi und an ahnlichen technischen Hochschuleinrichtungen (Bukarest.

Temeswar) erfolgt entwerden durch technisch (Ingenieuren) oder geisteswissenschaftlich ausbildeten Lehrkräften (Psychologen.

Pädagogen). Abhängig von der Bezeichnung des Faches, werden sehr ahnliche thematische Inhalte entweder von Ingenieuren (Die

Erfindungswissenschaft) oder von Psychologen (Die Psychologie oder

Psychosoziologie der Kreativität) unterrichtet. În beiden Fällen kann cine einseitige Behandlung angenommen werden, cine Überforderung der

Algorithmisierungsmöglichkeiten der Kreation im technischen Bereich, oder im ganz în Gegenteil, der Einfallskraft, der freien Imagination, der unbewussten Kybernetik.

Ziel der Unterrichtsprogrammen ist es den Studenten folgende Inhalte zu vermitteln: Kenninisse im Bereich der technischen Kreativität, logischmathematische

Grundsätze der technischen Schöpfung, Verfahren.

Techniken, Schritte und logische, intuitive Méthoden der Schöpfung, die

Prinzipien des kreativen Entwerfens, die Technik der

Informations sammlung und – Synthèse, die allgemeine Methodologie der industriellen Durchführung der technischen Erneuerungen. (V. Belousov.

1991) Im Strategieprojekt werden die Ziele in der Entwurfsphase

(analytisches Unterrichtsprogramm) des Faches auf einer einzigen Ebene beschrieben (abgeleitet). Folglich beziehen sich einzelne Aktivitätsteile, seien es Vorträge oder Laborarbeiten auf dieselben Ziele.

Die Evaluierung der Keninisse erfolgt durch klassische Méthoden

(schriftliche Endauswertung) oder durch die Bewertung der während der

Unterrichtstätigkeitenerstellten Produkte (Patentanträge.

Erfindungsprojekte, Falipräsentationen). Jeder Student wähit im Einklang mit der eigenen Motivation cine der beiden Formen.

Der thematische Inhalt ist vom V. Belous (1991) vorgeschlagen worden. Ei hat den Unterricht des Faches „Erfindungswissenschaft" în

Iaşi eingeführt. Ei ist auch der Ausbilder der Dozenten der technischen

Alternativfächer.

Vorlesungen

Teil I – Die Grundsätze der kreativen Synthèse

Die kreative Synthèsewesentlicher Mittel für die Förderung des technischen und wissenschaftlichen Fortschrittes

Psychologische Grundsätze der Schöpfung

Wissenschaftliche Grundsätze der Erfindung

Teil II – Techniken, Schritte und Méthoden der technischen Schöpfung

Intuitive Techniken und Méthoden der Kreation

Logischekombinatorisehededuktive Méthoden der

Erfindungswissenschaft

Teil III – Der allgemeine Verlauf des Erfindungsprozesses und dessen

Grundphasen

Informations sammlung und die einleitende Synthèse der

Informationen
Die einleitende Formulierung der Schöpfungsthema
Ideensuche
Lösungswahl
Die Analyse und Überprüfung der Lösungen
Der Entwurf des Prototyps
Die Durchführung und das Homologieren des Prototyps
Die industrielle Durchsetzung der Erfindung
Die Grundsätze der Patenţierung
Laboraktivitäten
Die Organisation der kreativen Gruppe
Die Brainstorming-Sitzung
Die Synektik-Sitzung
Die Anwendung der allgemeinen heuristischen Méthode
Der Gebrauch von Diagrammen und morphologischen Ideenmatrizen
Der Gebrauch des „veraligemeinerten Gegenstandes" der technischen Kreation
Die Basisdokumentation des Patentes
Die Analyse der Patenţierbarkeit und der Patentreinheit einer technischen Lösung
Die Ausarbeitung einer Erfindungsbeschreibung
Die Planung der industriellen Durchsetzung der Erfindung
Die Methodologie des nationalen und internationalen Schutzes der Erfindungen

Die vorgeschlagenen didaktischen Strategien sind aktivpartizipativer

Art. Die Vorlesungen haben cinen überwiegend erklärerischen Charakter, der Anteil der Ausführung ist relativ gering. Es überwiegen auch die

Konversationen, die von Fragen und Problemstellungen ausgelöst werden, sowie die Fallstudien der Patentuntersuchungen, die

Erfinderbiographien, die Geschichten einiger Erfindungen. Jede

Vorlesung hat cine Trainingsphase, in der die erworbenen Kenninissen befestigt und geübt werden.

Es werden folgende Lehrmittel empfohlen:

Vollständiges Patentverzeichnis rumänischer Erfindungen
Ausländische Patentliste für einige vordergründige Themen des Fachbereiches
Ideendiagramme, morphologische Matrizen, veraligemeinerte Gegenstände (Tafel)
Das Verzeichnis der heuristischen Schritte
Das Verzeichnis der Basisverfahren
Vorgedruckte Fragenverzeichnisse

Die Ergebnisse dieser Einleitungsstrategie in die Kreatologie zeigen cine gute Aneignung der Kenninisse. Die erhaltenen Bewertungen der

Studenten seien die Höchstnoten 9 oder 10 bei den meisten Fakultäten.

Bei dem praktischen Kriterium, der Anzahl der von Studenten erarbeiteten Patentanträgen unterscheiden sich die Ergebnisse der

Fakultäten stark voneinander. Nach diesem Kriterium ist der Erfolog des

Programms begrenzt, meinen sogar die Lehrkräfte. Es wird die Schwierigkeit der Studenten von der Theorie zur Praxis, von der Aneignung der Kenninisse zum Gebrauch, von der Absicht, dem Wunsch zur erfolgreichen, dauerhaften Tätigkeit überzugehen.

2. Die mehrere Fächer betreffende Strategie

Der Entwurf einer Strategie setzt cine klare Begriffsbestimmung vor, um cine bessere Orientierung auf die zu definierenden Anhaltspunkten zu sichern. Es wird hier anerkannt, dass die Unterrichtstrategie cinen vorweggenommenen Verlauf hat. Sie ist in der Erfüllung eines Zwecks erfolgreich, hängt von den „Bildungszwecken und dem Inhalt, vom

Bildungsumfeld, die technischen Mittel und Méthoden” ab, und

„Objektiviert sich în den Organisations und Durchführungsformen der

Bildungstätigkeit” (M. Ionescu, V. Chis, 1994, p.10). Im Folgenden werden die Anhaltspunkte dargestellt, die aus dieser Sicht cine genauere

Definiton gebrauchen, für die Erläuterung der mehreren Fächern betreffender Strategie der Aktivierung des kreativen Potentials der

Studenten.

2.1. Festlegung der Ziele

Die Theorie der Zielhierarchie schreibt die Aufgabe der Zielableitungen für jedes Planungsniveau der Bildungstätigkeit, von dem Lehrplan bis zu den operationellen Zielen jeder didaktischen Unterrichtssequenz eines

Faches, gleichgültig ob die Zielhierarchie auf Niveaus (V. Landsheere.

1979) oder în integrierten Sistemen (D. Potolea, 1985) begriffen wird.

Die abgeleiteten Ziele einer Ebene werden zu Zwecken des integrierten

(untergeordneten) Niveaus und gewinnen cine wachsende Spezifizität des

Informations inhaltes (aus der Sicht des unterrichteten Faches) und des

(kognitiven, affektiven und psychomotorisehen) Verhaltensgehaltes.

Zweck dieser Strategie ist derselbe mit dem Ziel der unidisziplinären

Strategie und bestent in der Aktivierung des Kreativitätspotenţials durch die Einführung der Studenten in die Kreatologie.

So wie die Ergebnisse der unidisziplinären Strategie zeigen, finden die grundsätzliche Rückkopplung der Projekterfolges auch auf dem Niveau der Zielbestimmungen, und der Unterricht aus Sicht der überwiegend theoretischenabstakten Ziele, die auf einer ei zigen Ebene cine

Zielsetzung in der Ausarbeitungsphase des analytischen Programs ableiten, în einer unbefriedigenden Anzahl von echten

Schöpfungsprodukten cinen Niederschlag. Die Ergebnisse wurden nach der Anzahl der von Studentenerstellten Patentanträgen bewertet. Diese

Fesistellung laßt die Idee der Zielableitung auf unterscheidlichen hierarchischen Niveaus als angebracht vorkommen. În Anbetracht der

Bestandteilen der psychischen kreativen Tätigkeit, so wie sie în

dem funktionelen Modell der Kreativität dargestellt wurden, lassen sich auf einem ersten Operaţionalisierungsniveau überwiegend kognitivanteilnehmende und affektivverhaltensmäßige Ziele bestimmen, die sich durch stabile, aber korrelate Organisations formen didaktischer

Aktivität erfüllen lassen.

Folglich werden die Vorlesungen auf überwiegend kognitiven Zielen gerichtet, auf das Erwerben neuer theoretischer und praktischer

Kenninissen (auf dem Gebiet der Kreatologie), auf ihrer Konsolidierung durch ihre Kopplung an früheren Kenninissen (auf dem Fachgebiet der

Studenten) und der flexiblen Festigung durch Anwendungen, die dem

Vortrag angegliedert werden. Diese Art Vorlesung wird auch bei anderen

Fächern verwendet, sie wird im Allgemeinen mit dem Namen angewand te Vorlesung bezeichnet. În Anbetracht der Eigenarten des für

Studenten interessanten (technischen) Informations feldes und des

(elektrischen) Profils, sowie der behandelten kreatologischen Aspekten

(die Technik der Kreation), richten sich diese Ziele an dem Unterricht des Fachmanns auf dem technischen Gebiet (Lehrer mit ingeniuerberuflicher Ausbildung).

Die Laborarbeit verfolgt vordergründig affektive Ziele: die Gestaltung kreativer Fächigkeiten, die Verstärkung der inneren kreativen

Motivations strukturen, die Bewusstmachung der Notwendigkeit einer kreativen Behandlung der künftigen beruflichen Rolle. Die

Eigentümlichkeit der Zielsetzungen benötigt ein Herangehen aus psychologischer Sicht.

Die beiden Oragnisations formen des Unterrichts – die Vorlesung und die

Laborarbeitsind durch eigene Zielsetzungen von einander

relativ unabhängig. Die Laborarbeiten als ein Semestre lange, einheitliche

Aktivitäten, erhalten durch ihre Zusatzrolle bei der Zielverwirklichung des Faches cinen eigenen Statut.

Auf einem zweiten Niveau der Ableitung der fachspezifischen

Zielsetzungen ahneln die kognitivanteilnehmende Objektive deren der unidiziplinären Strategie. Affektive Zielsetzungen können folgende

Kathegorien erweisen:

Z1 die Übung und bewusstes Erleben der eigentlichen

Schöpfungserfahrung

Z2 – das Erwerben und die Verstärkung des Selbstrertrauens, unter dem Gesichtspunkt der kreativen Veranlagungen und

Fähigkeiten betrachtet, durch Selbserkenninis und – Gestaltung

Z3 – Die Kenniniss der Struktur und Dynamik der kreativen

Psyche.

Die Voraussetzung einer direkten Beziehung zwischen den Zielsetzungen und jedem Bestandteil des Unterrichtsprozesses, der zu formativen

Auswirkungen führt, ermöglicht den Bezug der erhaltenen Ergebnissen auch zur Operaţionalisierungsweise der Zielsetzungen. Es wird vermerkt, dass die Rolle der Zielbestimmungsweise nicht völlig vorangestellt wird, z. B. im Vergleich mit komplexen Schritten, wie die Auswahl und die

Sistematisierung der Inhalte oder die Wahl und der Gebrauch der

Méthoden, der Mitteln, sondern es wird die Abhängigkeit der Letzteren von der Zielbestimmungsweise bei jeder Unterrichstphase betont.

Anhand den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 1995 (die ersten

Untersuchungsgruppen) ließ sich die anschauliche kreative Produktivität der Studenten în 28 Patentanträgen abemessen.

2.2. Die Kenniniss und die Auswertung der Leistung

Um den formativen Erfolog der Evaluierung zu sichern, hat man sich für cine kontinuierliche Variante entschieden. Diese wird durch die, der spezifischen Laborarbeiten angegliederten Selbstevaluations

méthode und der thematischen Evaluierung verwirklicht, meint A. Danesuly (1988).

Beide Auswertungsweisen schlagen sich in der rhythmischen Bewertung der Arbeiten (Patentanträge, Referate, Anwendungen auf eigene Themen)

nieder, die während der Arbeit von Studentenerstellt wurden.

Die Gewichtung der verschiedenen abgeleiteten Ziesetzungen, so wie jeder Unterrichtsplaners sie vorgesehen hat, widerspiegelt sich în den

Evaluations kriterien, die ei für die Auswertung des Programs vorschlägt.

Im Falle der kreatologischen Fächer werden folgende

Auswertungskriterien und die dazugehörigen Überprüfungsmethoden verwendet:

K1 Die Menge der stichhaltigen Information, die den Studenten eigen ist (Endauswertung) erkennt man an der Weise, wie sie einige in der Vorlesung vorgeschlagenen Themen behandeln.

K2 – Die Operaţionalität ihrer Kenninissen (Endauswertung)

erkennt man an der Weise, wie sie unbehandelte Themen angehen

(Problemlösung); z. B.: „Stellt fest und begründet die zu welcher

Art die Erfindung... zur Zeit seiner Patenţierung angehörte” oder

„Arbeitet den Entwurf des Patentantrags für die

Erfindung... aus”. Angegeben wird cine bekannte, aber in der

Vorlesung nicht besprochene Erfindung.

K3 – Der Ausmaß der aktiven Teilnahme der Studenten an den

Tätigkeiten (kontinuierlich laufende Auswertung) wird durch die

Anzahl passender Eingriffen festgestellt, durch ihre Vielfalt

(Fragen, Problematisierungen, mögliche Lösungsalternativen, ausgedrückte Meinungen), ihre Originalität und nicht zuletzt durch das Niveau der Erarbeitung, des Fortschritts zur

Herstellung eines Schöpfungsproduktes im Laufe des ganzen

Programs.

K4 – Das Niveau der Umsetzung der Kreativität aus dem Umfleld des Laboratoriums in die praktische Kreativität

(Endauswertung)

wird anhand der Analyse der Arbeitsprodukten erkenntlich.

Dieses Kriterium hat zwei Ebenen:

O die Erarbeitung eines Projektentwurfes einer eigenen Erfindung;

O die Erarbeitung eines Patentantrags einer eigenen, individuellen oder gemeinschaftlichen Erfindung.

Der Erfolog eines Programs im großen und ganzen kann anhand des

Unterschiedes zwischen den Anfangsund den Schlusswerten der Kreativitätspotenţials der Studenten mit psychologischen Kreativitätstests abgemessen werden.

Der pragmatische Anzeiger, der von (technisch ausgebildeten) Erfindungsfachleuten bevorzugt wird, sind allerdings die Arbeitsprodukte, die studenţische Erfindungen. Auf dieses Kriterium sind auch die Entscheidungsträger der Institutionen empfindsam, wenn es um den Inhalt des Lehrplans gent. Die Information client als Argument für die Einführung von Änderungen în dem formativen Curriculum.

Die Arbeitsprodukte der Studenten werden wiederholt ausgewertet bis der Patentantrag vom Fachdienst der Hochschule angenommen wird;

cine erste Basisevaluation wird von dem Fachdozenten vorgenommen, die zweite, formliche Auswertung wird von einem Fachmann des

Dienstes geleistet. Der Antrag wird beim Staatlichen Patentamt eingereicht, wo dann die Patente ausgestellt werden.

2.3. Die Sistematisierung des thematischen Inhalts

Der Themeninhalt der Vorlesung „Erfindungswissenschaft" în seiner heutigen Form ist das Ergebnis aufeinanderfolgenden Erarbeitungen und

Wiederbearbeitungen, der Verbesserungen, die în den zwanzig Jahren

Unterrichtserfahrung sich ergeben haben.

Weil dieses Project vordergründig die strategischen, organisatorisehen und Durchsetzungsproblemen behandelt, werden Inhaltsänderungen nur în dem Übergangsform gewisser Themen

berührt, insbesondere der
Psychologie der Kreativität, so wie sie von den Vorlesung in die Laborarbeiten übergegangen sing, oder andere, wie das Problem und die
Technik der Patenţierung, die Kenniniss allgemeiner Schöpfungsmethoden, die aus der praktischen Arbeit in die Vorlesungsinhalte übergenommen worden sind.

Die mehrere Fächer betreffende, multidiszplinäre Strategie der Einführung in die Kreatologie entwickelt folgende Themen für die
Vorlesungen:

Die Geschichte der Kreation. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Erfindung

Die Grundlagen der Patenţierung. Die Dokumentation. Die Analyse der Patenţierbarkeit

Die Erarbeitung einer Patentbeschreibung. Die Schutztechnik des
Patentes

Schöpfungsmethoden und – Techniken. Individuelle und Teammethoden

Intuitive Méthoden. Logisch determinierte Méthoden

Die Grundphasen der Erfindung. Die Vorbereitung, die Ausarbeitung und die Wahl der Lösungen, die Überprüfung, die industrielle Durchsetzung.

Der Inhalt der Laborarbeiten betrifă die Struktur und die Dynamik der kreativen Psyche, die Ebenen der Kreativität, die Kompatibilität der individuellen Eingenschaften mit den Erwartungen bestimmter
Ingenieursrollen. Die vermittelten Inhalte jeder theoretischangewandter
Unterrichstphase (Ta) der Laborarbeiten laufen unter folgenden Bennennungen: Die Ingenieurarbeit zwischen Algorithmus und Heuristik, Die kreative psychische Struktur, Die temperamentale
Nuancen der kreativen Arbeit, Die Motivation der Kreativität, Die
Kreativität begünnstigende Haltungen, Selbsterkenninis für die

erfolgreiche Ausübung der beruflichen Rolle.

Demnächst werden die Gedankeninhalte der aufgezähiten Themen dargestellt. Die Gewichtung jedes Problems hängt von den

Eigentümlichkeiten der jeweiligen Studentengruppen ab (vorberige

Psychologiekenninisse, kreative Erfahrung, das Bild über den Ingenieurberuf).

T1 Die Ingenieurarbeit zwischen Algorithmus und Heuristik

Der intelligente und imaginative kognitive Stil

Die Natur der Kreativität. Die Rolle der erblichen Veranlagung, bzw. der Bildung in der Bestimmung des kognitiven Stils

Die kreative Eigenart der Ingenieurarbeitäie Suche nach möglichen Lösungen

Das Ergebnis der Ingenieurarbeit: die Erstellung eines (Aktions Strukturund Funktions –, sowie Organisations) Algorithmus.

Literatur: T. Amabile (1983), A.D. Moore (1975), I. Moraru, Gh. Iosif

(1976), Al. Rosca (1972).

T2 Die psychologische Struktur der Kreativität

Die kreative psychische Konfiguration (KPK) – die Strukturunterlage der kreativen Tätigkeit

Die Struktur der KPK

O intellektuelle Faktoren: die Intelligenz, kreative

Fähigkeiten o Nichtintellektuelle Faktoren: das Temperament, die

Angst, die motivationelle Struktur

Äußere Einflussfaktoren der Kreativitätsoziale, kulturelle, physische Faktoren.

Literatur: E. Landau (1979), A. Munteanu (1994).

T3 Kreative Fähigkeiten

Die Faktorenstruktur des Intellektsdas Guilford Modell

Kreative Fähigkeiten: die Flüssigkeit, die Flexibilität, die Erarbeitung, die Originalität

Die Beziehungen zwischen den Fähigkeiten-Versuchsergebnisse

Literatur: J.P. Guilford (1967), I. Holban (1988), E. Landau (1979).

T4 Die Rolle der Affektivität in der Kreativität

Das bewusste Erlebendie Eigenart der menschlichen
Affektivität (überlegene Emotionen, Gefühle, Leidenschaften)
Das funktionelle Modell der Kreativität
Kreatives Potenţialkreative Tätigkeit-Schöpfungsprodukt
Affektive Sperren der Kreativität
Literatur: E. Landau (1979), A. Munteanu (1994).

T5 Die temperamentale Nuancen der kreativen Arbeit

Das Temperamentdie dynamischenergetische Seite der Persönlichkeit
Temperamentstypen (Eysenck)
Die Beziehung Temperament-Kreativität: Versuchsergebnisse
Literatur: M. Roco (1979), Al. Rosca (1972).

T6 Die Motivation der kreativen Tätigkeit

Die Motivaţion-Energiequelle und Orientierungsfaktor
Die Natur der Motivation. Das Niveau der Erfordernisse
Der Drang nach Selbstrerwirklichungdie höhere Motivation der kreativen Tätigkeit
Die Kreativität begünstigende Haltungen
Literatur: C. Mamali (1981), M. Roco (1979).

T7 Selbsterkenninis für cine erfolgreiche Ausübung der beruflichen Rolle

Standhafte/empfindliche individuelle Eigenschaften gegenüber dem Gruppeneinfluss
Die Vielfalt der sozialen Rollen, die Verbesserung der Rollen
Die Rolle der Selbstkenninis in der Gestaltung der beruflichen Karrière
Literatur: V. Pavelcu (1970).

2.4. Die Auswahl, die Anpassung und die Erstellung der spezifischen Méthoden für die Laborarbeiten

2.4.1. Méthoden für die Auswertung der Persönlichkeitsmerkmalen

Das Erwerben und/oder die Festigung des Selbstrertrauens în den kreativen Veranlagungen und Fähigkeiten, basiert auf die

Selbsterkenninis und ist taktischer Ziel der multidiszplinären Strategie.

Für die Verwirklichung dieser Zielsetzung werden die

wichtigsten psychologischen Faktoren der Kreativität untersucht: die kreativen Fähigkeiten, die Intelligenz, das Temperament, die Affektivität und die Motivation. Für ihre Auswertung und um die Objektivität der Informationen zu sichern greift man auf klassische Testructhoden zurück (das Torrance Test für kreatives Denken, die Raven progressive Matrix, der Eysenck Persönlichkeitsinventar, der Cattel Fragebogen der Angstzustände, die Auswertungsskale der Motivation der Studenten-A.M.)

Die Standardform der *Raven Progressive Matrix* für Personen mit Hochschulbildung bewertet das Niveau der allgemeinen Intelligenz als Bestimmungsfaktor der Kreativität. Ein Schöpfungsprodukt kommt entweder auf überwiegend konvergenter Weise (sytematisch, vom cinen Schritt zum nächsten), oder auf überwiegend divergenter Weise (imaginativ) zu Stande. Die Weise bestimmt den kognitiven Stilcine r Person. Diese Vorraussetzung deutet auf die Angemessenheit der Bewertung der intellektuellen Komponente der Kreativität, zusammen mit ihren spezifischen Fähigkeiten auch im Hinblick auf die Intelligenz.

Der Grundwert der Raven Matrix wurde anhand der Ergebnissen von 300 Studenten der Technischen Universität ermittelt. Der Test hatte keinen Zeitrahmen und wurde în zwei Teilen geteilt, în zwei Heften mit jeweils 30 gleichgestellten Tafeln: Das A Heft enthält die ungeraden Tafeln im Originalheft, das B Heft die geraden Tafeln. Der Grundwert ist der gleiche für beide Serien und bewertet das Niveau der Intelligenz

quartalsweise.

Die Bedeutungen der Quartale werden dem Sinn und dem Zweck der Unterrichtstätigkeit, die die Werte benutzt, entsprechend beschrieben (Karriereberatung).

Das *Eysenck Persönlichkeitsinventar* wird für die Auswertung der nonintellektuellen Komponenten der Kreativität, der Dynamik und der Soziabilität des Subjekts benutzt. Dieses Mittel wird mit den Grundwerten gebraucht, die von Paraschiv V. und seine Mitarbeiter im Rahmen des chemalige ergonomischen „Gewebelabors" ermittelt wurden, jedoch ohne cine Ehrlichkeitsskala.

Der *Cattel Fragebogen zur Ermittlung der Angstzustände* wird für die Auswertung der affektiven Komponente, für die Ermittlung möglicher Sperrfaktoren der Kreativität gebraucht. Die Grundwerte des verwendeten Fragebogens wurde vom selben Te-am ermittelt.

Die *Auswertungsskala der Motivation bei Studenten* für das Studium im Allgemeinen erläutert die motivationelle Struktur nach den Kathegorien der inneren oder äußerau Faktoren, nach ihrer eventuellen Dominanz, sowie nach der Intensität der Motivation. Die Skala wurde nach dem ausprobiertem Modell von C. Mamali (1981) erstellt. Sie ist aber nicht rechstkräftig gemacht woreden, hat nur cinen orientativen Wert.

2.4.2. Méthoden für die Gestaltung der kreativen Persönlichkeit

Die wichtigste Unterrichtsmethode der kreativen Persönlichkeitsgestaltung în allen darauf gezielten Programmen ist die kreative Übung. Sie hat mehrere Vorteile, z. B.:

sichert die aktive Teilnahme der Studenten verleint cine relative Autonomie dem Studenten, was widerum die Aktivierung der theoretischen und praktischen Kenninissen, die Aneignung der Aufgabe angemessenen Haltungen, die

Verantwortungsübernahme für dieerstellten Produkte bewirkt.

Die kreative Übung erhält cine große Gewichtung in der multidiszplinären Strategie, sie besetzt ungefähr die Hälfte der

Unterrichts (sowohl în den Vorlesungen, als auch bei den Laborarbeiten).

Bei den Laborarbeiten unterscheidet sich der Übungobjekt nach den verschiedenen Varianten, die die Programme bestimmen. Die verschiedenen Varianten bezwecken die Entwicklung der kreativen

Fähigkeiten (Flüßigkeit, Flexibilität, Erarbeitung, Originalität.

Empfindlichkeit gegenüber Problemen, Neubestimmung), die Aneignung der Gebrauchsweisen einer Schöpfungsmethode (z. B. Brainstorming)

oder der Technik der Entdeckung neuer Problemen (sistemische

Vervielfältigung).

Die Gebrauchsweise der kreativen Übung wird im Teil 3.2. näher erläutert. Dort wird der Verlauf der Übungsarbeiten wiedergegeben.

Einen geringeren Anteil im Unterricht haben die Konversationen, die

Fallstudien, die Problematisierungen, die Beweisführungen und die kurzen, sehr synthetischen Ausführungen (5 – 7 Min.).

Der Gedanke, spezielle Prinzipien und Méthoden für die Förderung der

Kreativität în den angewandten Tätigkeiten (Laborarbeiten) zu benuzten, wurde von der Fesistellung einiger anfänglichen negativen Haltungen der

Studenten gegenüber der Kreativität ausgelöst. Die Diskussionen über den künftigen Beruf, die Spezifika der Ingenieursarbeit, seine Rolle und

Stellung in der Gesellschaft (unter den Umständen des Übergangs zu einer Marktwirtschaft) haben mangeldes Selbstrertrauen, mangeldes

Vertrauen in der Angebrachtheit des Erlemten, sowie die erwartungsmäßigen Schwierigkeiten bei der Arbeitssuche im eigenen

Ausbildungsbereich ans Licht gebracht. Auf einem solchen Hintergrund haben affektive Sperren die Aktivierungsversuche der

Kreativität blockiert, und unmöglich gemacht. Die Lösung ist die Ausarbeitung einer angemessenen Methodologie für die Verwirklichung des Ziels in der gegebenen Situation.

Es wird gemeint, dass klassische Unterrichstructhoden în den gegebenen

Zeitrahmen (sieben Treffen în einem Semestre) uneffizient în dem

Erzielen einer realen Änderung der Haltung des Studenten wären, die wenige Monate von ihrem Abschluss entfemt sind. Die bestimmenden

Kriterien, anhand denen alternative Methodologien gewählt werden, sind:

die Notwendigkeit der Herstellung einer echten Kommunikation mit den

Studenten und die germane Zahl der Treffen. Diese lassen die kurzzeitige

Psychotherapie în Erwegung ziehen.

Die klassische Psychotherapie, die sich auf die Symptomatologie des

Kranken, auf sein „Problem" konzentriert, wird als medizinische

Eingriffsmethodologie anerkannt und akzeptiert, die bei der

Persönlichkeitsänderung des Patienten eingesetzt wird. Sie ist eine dauerhafte Behandlung (z. B. die freudsche Psychanalyse), weil sie die tiefen Strukturebenen untersucht und den Ursprung aktueller Konflikten in der weit zurückliegenden Geschichte der Person zu identifizieren versucht.

Anfang der '50 er Jahren gewinnt cine neue kulturelle Richtung in der

Psychotherapie an Gewicht. Sie konzentriert sich auf die

Lebenssituationen und gent davon aus, dass die bestimmenden Faktoren der Persönlichkeitsentwicklung in der sozialen und kulturellen Umwelt liegen. În D. Meggles (1990) zusammenfassende Darstellung beschreibt ei die neue Methodologie als an „den gegenwärtigen Erfahrungen des

Patienten, nicht die der Kindheit, das was sich cher în den interpersonellen Beziehungen abspielt, als im Inneren der Psyche, die

Analyse des Ichs, statt des Sichs" interessiert. Diese Behandlung

der psychischen Strukturen ermöglicht die Lösung der Konfliktsituationen în einer kürzeren Zeitspanne. Repräsentativ für diese Richtung sind die

Verhaltensund kognitive Therapien, die die meisten Problemen în 8 – 15

Sitzungen lösen.

În kurzer Zeiterscheint, mehr als ein Antiegen, cine humanistische

Alternative in der Psychotherapie, die sich auf das Subjekt richtet („client centered therapy"), so wie es von C. Rogers bestimmt wird. Die humanistische Psychotherapie setzt die Person în den Mittelpunkt ihrer

Beschäftigungen. Die Person hat ein Recht auf Trost, auf Hilfe, ohne dass ihr Zustand als Krankheit oder Verletzung des „psychischen

Apparats" verstanden wird, auch wenn sie psychisch leidet, ein

Unbehagen subjektiv wahrnimmt.

Die aus der rogerschen Theorie entstandenen Therapien, wie die von E.

Berne erarbeitete „Transaktions analyse" oder die „Gestalttherapie" von

Perls, zeichnen sich dădurch aus, dass sie sich sowohl an „Kranke" als auch an psychisch „Normale" wenden und löschen die Unterschiede zwischen den beiden Zuständen aus. (s. Meggle, 1990).

Die Befreiung der Psychotherepie von den medizinischen Zubehören, wie das Krankenhaus, die Couch, der weißen Kittel, des Weißen im

Allgemeinen, sowie die Dissoziation mit der Idee der „mentalen

Krankheit", ermöglichen Überlegungen, wie sie im Unterricht für die

Bildung der Fähigkeiten im Allgemeinen eingesetz werden könnte.

Die Ausarbeitung und die Anwendung psychotherapuetischer

Programmen für die Entwicklung der kreativitätsfördemder Haltungen im Unterricht haben die Bestimmung der vorbeugenden Psychotherapie als sistematische Einheit von psycho-pädagogischen Eingriffen in die

Gestaltung des Verhaltens mit dem Zweck der Verminderung

des

Anpassungsrisikos in der künftigen beruflichen Rolle angedeutet.

Bekannte psychotherapeutische Méthoden, die prophylaktisch anwendbar sind. Den Bildungszwecken entsprechende Psychotherapien, wie die Vorbereitung einer Person auf die künftige soziale Rolle durch die berufliche Ausbildung, gehören zur letzten Generation auf den

Gebiet, und sind auf die Problemlösung zentriert, auf die verunsichemden Ängste der Person. Sie haben sich aus der psychotherapeutischen Praxis von M.H. Erickson ergeben (s. Meggle.

1990).

Ohne cinen konzeptuellen Hintergrund werden die ericksonsche Eingriffe von zwei Aktions prinzipien bestimmt: a) Die Identifikation der realen

Bedürfnissen der Person durch den Terapeuten, auch wenn die Person sich deren nicht bewusst ist, b) die Kommunikation mit dem Patienten

„În seiner Sprache".

Das zweite Prinzip betont die Rolle des Terapeuten, das Gleichgewicht und die Harmonie in der Beziehung Subjekt-Therapeut zu sichern.

Letzterer soll flexibel reagieren und sich dem Ersten anpassen, und nicht ungekehrt. Die Einhaltung dieser methodischen Normen macht aus jeder

Sitzung ein „psychotherapeutisches Experiment", ein Schöpfungsakt sowohl für den Terapeuten, als auch für das Subjekt.

Die von Erickson praktizierte Psychotherapie ist unter dem namen

„Permissive Hypnose" bekannt. Sie wird în Wachezuständen în den

Alltagsstellungen verwirklicht, durch Konversationen, wo die Partner sich manchmal gegenseitig Erlebnisse, Gefühle, Meinungen, Ängste, existentielle Problemen mitteilen. Die Auftritte des Terapeuten sind im

Großen von den Bedürfnissen des Patienten bestimmt. Die Informationen werden în einer metaphorischen, abstrakten, konfusen

Form dargeboten, um die Hypnose zu incluzieren, die direkte und indirekte Suggestion zu verwirklichen, welche verinnerlicht Bestandteile des

„Schöpfungsproduktes" des Patienten sein werden.

În der vorbeugenden Psychotherapie konkretisieren sich die angeführten

Prinzipien în unterschiedlichen Modalitäten, abhängig vom gegenwärtigen und angestrebten Statut der Person. Das Verfahren richtet sich nach dem Prinzip, dass es die subjektiven Bedürfnisse der Person bedient: durch die Bestätigung der eigenen angebrachten Eigenschaften în Beziehung mit den Erwartungen der angestrebten Rolle, durch die

Anerkennung der eigenen Eigenschaften als wertvolle und künftige soziale Werterzeuger, durch die „Garanţie" der dauerhaften individuellen

Sicherheit usw. Der gebrauchte Wortschatz wird der Psychologie eigentümlich sein, aber auf einem Niveau verwendet, dass dem Subjekt zugänglich ist, der Inhalt der psychotherapeutischen Aussagen soll gut strukturiert sein, und sich obiectiven Argumenten bedienen.

Im Folgenden werden die Techniken dieser Richtung dargestellt, die in der kurzzeitigen vorbeugenden Psychotherapie angewandt werden können.

Die Therapie durch die Problemlösung (problem-solving therapy)

wurde vom Ericksons Nachfulger, J. Harley entwickelt (s. Meggle, 1990)

und beschränkt sich auf anfangs vereinbarte zehn Sitzungen. (Eine Regel, die von der Palo Alto Schule durchgesetzt wurde. Von ihnen kommt auch das Konzept und die Praxis der „kurzen Therapie".) Der Verlauf charakterisiert sich durch cine dynamische und zielgerichtete Haltung des

Terapeuten, die den Patienten anstecken sollte, ihm cine Ungebung anbieten, dass cine „positive Erwartung" auslöst.

Es wird gemeint, dass die „positive Erwartung" die Person auf positive

Seiten der objektiven Realität orientiert und die Information auf

einer für die Selbstrerwirklichung konstruktive Weise strukturiert. Sie gestaltet während der psychotherapeutischen Arbeit die vorwahrnehmlichen Sätze, die jede Person durch ihre Lebenserfahrung entwickelt.

Die im Unterricht praktizierte prophylaktische Psychotherapie übernimmt die Rahmenelemente dieser Méthode und passt sich an die

Anzahl der möglichen Treffen, so wie sie im Lehrplan vorgesehen werden (die Anzahl der Laborarbeiten der kreatologischen Fächer). An was die positive Haltung angent, wird das Vertrauen im eigenen Potenţial dădurch erzielt, dass das Problem als Selbstrerständnis, offen in der

Gruppendiskussion behandelt wird.

Kontextuell vermittelt der Psychologe zwei wesentliche Überzeugungen.

Erstens, dass jeder Student zur Schöpfung fähig ist, und muss sich nur anstrengen, um den Bereich und die Weise zu finden, wo ei sein

Potenţial auf Hochleistungsniveau în einer Weise einsetzen kann, dass ihm Genugtuung einbringt. Zweitens, dass es ein Schöpfungsthema für jeden gibt, cine „Aufgabe, die nur auf dich wartet, weil du, dank deiner

Einzigartigkeit, der Einzige bist, der das auf diese eigenartige Weise lösen kann”.

Die Theorien, die sich auf die Problemlösung konzentrieren wurden

Mitte der ’80 er în den Arbeiten von B. O’Hanlon, J. Grinder, R. Bandler

(s. Meggle, 1990) formuliert. Eigenartigkeit dieser Richtungen ist die

Tatsache, dass sie das Problem und/oder dessen Ursachen nicht analysieren, sondern mögliche Lösungen suchen, mit einem höhen

Erfolgspotenţial und Anpassungsfähigkeit. Auch verweigert diese

Orientierung die Ansicht eines Widerstandes des Subjektes gegenüber der Änderung. Die Verantwortung für cinen möglichen Mißerfolog liegt ausschließlich beim Terapeuten.

O’Hanlon sient die Therapie als cine „Ko-Schöpfung” einer

neuen

Verwirklichung, die vom Patienten und vom Terapeuten în einer künstlichen Situation erzeugt wird. Der Patient ist Träger des Problems und dessen Lösung, der Terapeut soll ihm helfen, die Beziehung zwischen den Beiden zu endecken.

Diejenigen, die ihre Problemen (Bedürfnisse, Notwendigkeiten.

Bestrebungen, Erwartungen) mit den eigenen Lösungen în Vorbindung bringen können, schaffen cine kreative Anpassung. Das ist ein Zeichen der Aktivierung der höheren motivationellen Ebene (luat dem Maslow

Modell), der Selbstrerwirklichung. Die Personen, die es nicht schaffen für die eigenen Problemen eigene Lösungen zu finden, verlassen sich auf äußere, mehr oder weniger frustrierende Modelle, sie verwirklichen im besten Fall cine homeostatische Anpassung als Zeichen der Aktivierung der motivationellen Ebene der Sicherheit.

Die von O'Hanlon vorgeschlagenen Techniken bezwecken die

Identifikation und die Verstärkung der Änderungen. Die Therapie fängt bei der ersten Begegnung, oft indirekt an, manchmal în dem Augenblick der Entscheidung für cine Psychotherapie, durch die Identifikation der

Haltungsund Verhaltensänderungen des Subjekts aus der Therapie vorangehenden Zeit. Das wird aus der Überzeugung gemacht, dass solche

Änderungen existieren, cine Überzeugung, die auch dem Subjekt vermittelt wird. Der Terapeut wähit die der konstruktiven Entwicklung der Person passende Änderung und fördert în den nächsten Sitzungen ihre Verstärkung.

Die prophylaktische Psychotherapie verwendet diese Technik um die affektive Teilnahme der Unterrichtsgruppen an der Arbeit hervorzurufen, wo cine quasiformelle Anteilnahme zu spüren ist. Den Studenten wird vorgeschlagen über die eigenen Anzeichen nachzudenken und zu sprechen, die ihre Bereitschaft für die Verwirklichung einer Erfindung andeuten. Kondiţionalsätze der Art „wenn du bereit bist...” sollen vermieden werden. Statt dessen kann der Zukunft verwendet werde, dass dem Studenten sagt „sicherlich wirst du bereit sein”. Die Antwort ist bereits ein „Ideenentwurf” für seine nächsten Schritte. În einer anderen

Variante wird ein „Wunder” angenommen: „Lass uns armehmen, dass die

Firma PANASONIC daran interessiert ist, deine Erfindung zu kaufen.

Was wird sich în deinem Leben ändern?” Die Antworte sind noch se viele Zielsetzungen, motivierende Bestrebungen der kreativen Tätigkeit.

Die Méthode der Schaffung einer pozitiven Erfahrung (M.S.P.E.) –

cine Besonderheit der multidiszplinären Strategie. Das Objekt des verbeugenden psychotherapeutischen Eingriffs ist die personenspezifische kreative psychische Konfiguration unter strukturellem und funktionellem Aspekt. Kreative Strukturen müssen durch Bewusstmachung, affektive Beteiligung und Aktivierung für die

Verbesserung der Fähigkeit der freiwilligen Selbstgestaltung vorbereitet werden. Die Méthode der Herbeiführung einer pozitiven Erfahrung bestent in der Vermittlung der objektiven und optimistischen

Selbsterkenninis, und in der Schaffung konkreter Situationen, die dem

Subjekt das effektive Erleben des Erfolges în einer autonomen, von ihm angeregt und durchgeführten Aktivität, ermöglichen. Sie verfolgt die

Selbstentdeckung und die Verwertung der eigenen Eigenschaften durch die Herausforderung der Person sich kreativ in der eigenen Entwicklung zu beteiligen. Positive Erlebnisse bereichern die kreativen Strukturen, gleichen die verinnerlichten negativen Erlebnissen aus und bestimmen sie erneut, bewirken die Restrukturierung der Tendenzen, Interessen, persönlichen Werte. Die Erfahrung des Erfolges hat, als cine positive

Erlebnisse bewirkende Situation, cine starke affektive La dung. Das ermöglicht die Verwirklichung der Interaktion zwischen Subjekt und

Terapeut auf einer tiefen kommunikationellen Ebene.

Von den speziellen psychologischen Techniken, die die Interaktion auf dieser Ebene verwirklichen, werden folgenden angegeben: a) die

Verwertung der pozitiv wahrgenommenen individuellen
Eigentümlichkeiten; b) die Neubestimmung der negativ wahrgenommenen individuellen Eigentümlichkeiten; c) die Verwertung des früheren Erfolges; d) die Reevaluierung des früheren Mißerfolges; e)
die Verstärkung der eigenen Identität durch die Bemühungen den/die
Anderen zu verstehen; f) die Förderung der Rollenempfindsamkeit; g)
Selbst projizierung; h) Die Verwertung der Zugehörigkeitsbzw.
Bezugsgruppe usw. Die Konkretisierungsformen dieser Techniken werden in der „Komplexen Selbsterkenninisaktivität" dargestellt, so wie sie für die didaktischen Anwendungen ausgearbeitet wurde. Sie sind für die multidiszplinäre Aktivierungsstrategie des kreativen Potentials spezifisch und können nur vom Psychologen eingesetzt werden.

Die erwähnten psychotherapeutische Techniken haben formative
Auswirkungen auf den tiefen Ebenen der Attitüde, dort wo die Aktivität der Person nach der Erfolgssuche ausgerichtet wird. Das geschient durch:
die Verstärkung des Selbstrertrauens dank der Auswertung und
Reevaluation des eigenen Potentials, der Stimulierung der Tatlust und der
Erarbeitung einiger progressiven, den eigenen Eigenschaften angepasste n Bestrebungmodellen und der Vorwegnahme des Erfolges anhand der
Verwertung der früheren Entwicklung usw. Diese „Überzeugungen".
tragen zur Vorbeugung des gespannten Erlebens einiger
Konfliktsituationen bei, erhöhen die Chancen der Verwirklichung eines adaptiv konstruktiven Verhaltens.

Die M.S.P.E. verstärkt die tiefen psychischen Strukturen, gestaltet das
Verhalten, formt kreative Haltungen genegüber sich selbst und der äußerau Welt.

Wenn man den Unterricht im weitesten Sinne als gestalterische

Tätigkeit verstent, kann die Psychotherapie im Allgemeinen und die prophylaktische insbesondere als Bildungsarbeit angesehen werden. În diesem Kontext, bewährt sich die Psychotherapie als cine Méthode für die Verwirklichung der affektivmotivationellen Zielsetzungen des

Unterrichst prozesses.

2.5. Die nötigen Mittel für die Verwirklichung der multidiszplinären Strategie

Für die Verwirklichung der abgeleiteten Zielsetzungen jeder

Unterrichtssequenz ist die Anschaffung adecvater Mittel nötig, die cinen wesentlichen Beitrag zu der Zielverwirklichung leisten können. Die

Mittel können în folgende Kathegorien eingeordnet werden:

für die theoretische Anwendungsarbeit: selektive Bibliographie.

Erfindungsbeschreibungen aus dem Fachbereich der Studenten.

Erfindungspatente, Anfertigungsmuster der Patentanträgen, die

Gesetze, die den Schutz des intellektuellen und industriellen

Eigentums regem, cine Datenbank technischer Problemen, Tafeln.

Kleinmodelle.

Für die Selbsterkenninis: das Torrance Test für kreatives Denken

(die Formen A und B), die Raven progressive Matrix, der

Eysenck Persönlichkeitsinventar, der Cattel Fragebogen der

Angstzustände, die Auswertungsskale der Motivation der

Studenten, der Test für die berufliche Karriereberatung.

Auswertungsmodell der Kreativität anhand der Analyse der

Schöpfungsprodukte.

Für die Aktivierung des kreativen Potentials: Guilford Einheiten auf dem Fachgebiet der Fakultät angewandt, die

Umkehrungsübungen der Fläche und des Raums (D.A.T. În angepasster Form), Necka Kreativitätsspiele, Beschreibungen der

Problemlösungen in der Gruppe, Verzeichnis ungelöster

Problemen aus dem Fachbereich, Verzeichnis technischer

Opportunitäten.

2.6. Die Organisation des Unterrichts

Die Eigentümlichkeiten der Unterrichtsgestaltung in der multidiszplinären Sicht ergibt sich von der Anpassung dessen an die:

Prinzipien, die vom funktionellen Kreativitätsmodell abgeleitet werden, an die gewählte Variante der Zieldurchsetzungen, die
Auswertungskriterien der Leistung und die Sistematisierungsweise der
Inhalte. Letzteres bestent in der einheitlichen und relativ autonomen
Behandlung der Laborarbeiten von der Vorlesungsinhalten, aber als die
Ergänzung dieser in der Zielverwirklichung des Faches. Folglich sind die
Laborarbeiten keine diskreten Aktivitäten, în denen man die în den
Vorlesungen dargebotenen Inhalte beweist oder prüft, sondern komplexe kreative Tätigkeiten mit eigenen Zielsetzungen, die den Studenten in die
Situation bringen, neue Kenninisse zu erarbeiten und die
Begleiteriebnisse bewusst zu machen.

Der Unterricht kretologischer Fächer wird zweierlei Absprachee verwirklicht: technisch (die Vorlesungen) und psychologische
(Laborarbeiten). Diese Organisations weise laßt sich daraus ableiten, dass die Kreatologie als interdisziplinärer Bereich begriffen wird.

Die multidiszplinäre Strategie der Einführung in die technische
Kreativität strukturiert folgenderweise die Unterrichtstätigkeiten:

Theoretischangewand te Ausführungen (STA) bezwecken die
Aneignung von Kenninissen der und über die Kreativität im
Allgemeinen und die technische Kreativität (die Erfindung)
Insbesondere; sie gebrauchen immer stark aktivpartizipativ geprägte Méthoden. Sie werden von einer ingenieurberuflich ausgebildeten Lehrkraft entworfen und vordergründig în den
Vorlesungen eingesetzt. Diese Unterrichsteinheit ist auch în den
Laborarbeiten wiederzufindenallerdings în kleinerem Maße.
Hier ist sie für die Sicherung des Verständnisses der Dynamik der innerpsychischen Faktoren der kreativen psychischen
Konfiguration notwendig.

Die Unterrichtseinheit der Aktivierung des kreativen Potentials (SA) oder der Übung wird în erster Reihe în den Laborarbeiten eingebaut. Sie kann în verschiedenen Formen von Personen eingesetzt werden, die in der Kreatologie bewandert sind, unabhängig von ihrer Ausbildung. Im nächsten Unterkapitel werden drei Programme angeführt, die als Anwendungen der multidiszplinären Strategie ausgearbeitet wurden.

Die komplexe, einheitliche, vollständige und synthetische Selbsterkenninis der Persönlichkeit (SAC) wird vom Psychologen vermittelt. Ihr Ziel ist die Verstärkung des Selbstrertrauens und die Karriereberatung aus der Sicht der individuellen kreativen

Eigenschaften. Es ist eine psychotherapeutisch vorbeugende Unterrichtseinheit, dessen langfristiger Ziel die Verminderung des

Risikos der Nicht-Anpassung in der künftigen beruflichen Rolle ist.

3. Varianten der Übungsteile des Unterrichts

3.1. Das Programm für die Übung der Fähigkeiten

Die Tätigkeit ist aus der Sicht des Guilford Kreativitätsmodell für die

Amegung der Kreativität entworfen. Sie laßt sich se strukturieren:

die Kenninis der Fähigkeiten, die zur kreativen Lösung des Problem beisteuern können die Übung der spezifisch kreativen Fähigkeiten die Strukturierung einiger kreativen Fähigkeiten, die typisch für den Interessenbereich der Studenten sind die Erzeugung einer günstigen psycho-sozialen Athmosphäre für die Kreativität die Identifikation der wichtigsten Fähigkeit für jede

Ingenieursfunktion.

Die Aktivität hat cine naive, affektogene Art und lockert die Athmosphäre auf, verleint dem Unterricht cinen unbekannten Charakter, vor allem bei Studenten.

Im Allgemeinen wird es unter den Programmen eingebettet, die spezifisch für die Psychologie der Kreativität sind. Es kann jedoch auch als Begleitteil der theoretischangewandten Aktivitäten der

„Erfindungswissenschaft” eingesetzt werden, am Anfang der

Stunde – für die Erzeugung einer günstigen Stimmung für die Aufnahme und die

Bereitschaft zur aktiven Teilnahme der Studente –, oder am Endefür die

Belohnung und Verstärkung der Anstrengungen.

Die „Spiele" sind im Wesentlichen Adaptationen von klassischen

Übungen der bestimmten Fähigkeiten an die Fachbereiche der Studenten.

Die Mindestdauer einer solchen übenden Unterrichtssequenz beträgt 15

20 Minuten im Rahmen jeder Laborarbeit. Sie kann verlängert werden durch die Vervielfältigung derselben Spiele, wenn die Gesamtstruktur des Programms es zuläßt.

Im Folgenden wird der Unterrichtsverlauf der sieben Treffen dargestellt, so wie ei im Rahmen der Laborarbeiten der Fächer „Die Grundsätze der technischen Kreativität" und „Dier Erfindungswissenschaft" an der

Fakultät für Elektrotechnik în Iaşi durchgeführt wird.

Arbeit Nr. 1 DIE ERARBEITUNG EINES ALGORITHMUS

Unterrichtsmaterial: Der Turm aus Hanoi

Verlauf:

Das „Spiel" wird den Studenten vorgestellt. Das Problem wird benannt.

3 – 4 Studenten wird ein Spiel verteilt. Man fördert die

Zusammenarbeit bei der Lösungssuche.

Nach 3 – 5 Minuten wird die Aufmerksamkeit auf die unterschiedlichen

Herangehensweisen gerichtet: von der „wissenschaftlichen" („entfemte".

Beobachtung der Situation) bis hin zur „empirischen" („versuchen und irren"). Jedes Mal gibt es Teams, die bereits 4 – 5 Versuche hinter sich haben.

Man betont die Wichtigkeit der Ausarbeitung eines Algorithmus, einer

Reihenfolge der Schritte.

Am Ende der Übung werden schnellere Ausarbeitungsmöglichkeiten des

Algorithmus gesucht. Wenn sie nicht gefunden wurden, wird folgende

„Reduzierung" des Turm vorgeschlagen: bei einer Scheibe wird das

Problem mit einem Schritt gelöst, bei zwei Scheiben aus drei Schritten, bei drei Scheiben usw.

Als Schlussfulgerung wird die Einheitlichkeit des konvergenten und divergenten Denkens unterstrichen, es wird ihre Komplementarität und die Ausgleichsmöglichkeiten zwischen ihnen bei der Schaffung des

Neuen betont. Es werden zwei Möglichkeiten fetgestellt, die zum gleichen Ergebnis, zum Neuen führen: der logischdeterminierte und der intuitive Weg.

Arbeit Nr. 2 DIE ÜBUNG DER FLÜßIGKEIT

Sie wird mit Bleistift und Papier, ohne weitere spezielle

Unterrichstmaterialen ausgeführt.

Verlauf:

Die Flüßigkeit wird definiert, Beispiele werden Angeführt.

Festgehalten werden auch die „Grenzen" der Leistung, so wie sie in der Fachliteratur mit anderen Studentengruppen ermittelt wurden.

Man erzeugt cine optimale Stimmung durch einige „inspirierte".

Sätze. Diese sollen die Beziehung zwischen der Kreativität und dem Ingenieurberuf andeuten. Der Reihe nach werden spezielle

Übungen für die Flüßigkeit der Wörter, Ideea, Assoziationen und

Ausdrücken verteilt.

Für das Training der verbalen Flüßigkeit wird folgende Übung eingesetzt: Studenten sollen das Wort „ELEKTROTECHNIK".

aufschreiben und möglichst viele sinnvolle Wörter mit dessen

Buchstaben formen. Sie haben 3 Minuten zur Verfügung. Natürlich können nach dem Fachbereich der Studenten auch andere Wörter angegeben werden, vorausgesetzt, dass sie cine passende Vielfalt

Buchstaben enthalten und es darunter zumindest drei unterschiedliche

Vokalen gibt.

Der Ideenfluß kann durch folgende Aufgabe trainiert werden: „Zähl möglichst viele Gegenstände zusammen, die folgende Charakteristika haben: sind lang, flexibel und sind gute Elektrizitätleiter".

Die Flüßigkeit der Assoziationen wird mit Wörtern geübt, die spezifisch für das Fachbereich der Studenten und der Stimmung, der affektiven

Beteiligung und dessen Valenzen angepasst werden, z. B.: „Licht".

„Funke", „Energie", „rot", wenn wir die Stimmung aufmuntern wollen;

„Wärme", „weiß", „Harmonie", wenn wir cine bereits eingesetzte entspannte und sichere Atmosphäre erhalten möchten. Die Beruhigung der Gruppe kann mit Wörter wie „schwarz", „dunkel", „kalt", „Flüster".

erreicht werden. Die Übungsaufgabe lautet folgenderweise: „Schreibt euch în den nächsten drei Minuten möglichst viele Wörter Auf, die euch în den Sinn kommen, wenn ihr den Begriff… hört" (An der Leerstelle wird das Amegungswort eingesetz.)

Die Flüßigkeit der Ausdrücke kann durch folgende Übungen analysiert werden:

„Findet möglichst viele Ausdrücke, die die Beziehung zwischen Ingenieur, Schöpfung und Astrologie wiedergeben".

„Formt möglichst viele Sätze aus vier Wörter, die mit den Buchstaben M, U, R, E anfangen".

„Findet möglichst viele Gegenstände, Phänomene, Situationen oder Geschehnisse, die durch ein Kreis oder ein Stock symbolisch dargestellt werden können".

Nach jedem Spiel werden die Ergebnisse besprochen. Betont werden die quantitativen Aspekte: Wieviel Antworten gegeben wurden? Welche ist die schlechteste Leistung? Welche ist die Höchstleistung? Wie kann der

Unterschied ausgedrückt werden?

Gewöhnlich folgen der Aussagen gleich Zusatzfragen der Studenten. Bei dem ersten Spiel z. B. kommen meistens folgende Fragen: „Können wir weniger Buchstaben benützen?", „Müssen wir alle Buchstaben gebrauchen?", „Können sich Buchstaben mehrere Male

wiederholen als în dem angegebenen Wort?” Selbstrerständlich werden direkte

Antworten vermieden, es wird nur bemerkt, dass jede Lösung richtig ist, die der Aussage entspricht. Nach Ablauf der Spielzeit (gewöhnlich 3

Minuten) werden die Fragen der Studenten besprochen und die

Aufmerksamkeit auf die bestehende Tendenz gerichtet.

Zusatzbeschränkungen zu den realen Begrenzungen (so wie sie in der

Aussage angegeben wurden) einzuführen.

Arbeit Nr. 3 DAS TRAINING DER FLEXIBILITÄT

Gebrauchsmaterial: Kartei mit der Amegungs-Abbildung (Abbildung 8)

Abbildung 8 Amegungs-Bild für das Training der Flexibilität

Verlauf:

Die Flexibilität wird als kreative Fähigkeit und als qualitativer

Anzeiger dessen definiert

Vergleichsweise wird die Einschätzungsweise der Flüßigkeit und der Flexibilität angeführt, anhand den konkreten Ergebnissen eines durchgeführten Spiels der vorberigen Arbeit

Es wird zwischen der spontanen (als Beispiel werden die

Ergebnissen der vorberigen Arbeit angeführt) und der adaptiven

Flexibilität (die Übung des Tages) unterschieden.

Unterscheidungskriterium ist das Schöpfungsprodukt: cine neue

Klasse im Falle der spontaten Anpassung und cine Veränderung bei der adaptiven Flexibilität (nach der Begriffsbestimmung von

Guilford).

Für das Training der adaptiven Flexibilität werden die Karteien verteilt und die Aufgabe benannt: „Beobachtet aufmerksam die Abbildung auf der Kartei und verfolgt die Bildungsweise der sieben Vierecken aus den

20 Stäbchen. Versetzt die Stäbchen so, dass aus derselben Anzahl

Stäbchen sechs Quadrate entstehen”.

Die Arbeitszeit ist nicht länger als zehn Minuten.

Falls cine richtige Lösung gefunden wird, wird der Erfinder gebeten den mentalen Verlauf von der Aufgabennennung bis zur Lösung vorzustellen.

Wenn es mehrere richtige Lösungen gibt, wird um die Beschreibung der

Logik hinter jeder Lösung gebeten, falls diese sich unterscheiden.

Im dem Fall, dass keine Lösungen in der Gruppe gefunden wurden, wird die Suche mit Fragen und minimale Zusatzinformationen darauf gelenkt, dass sie die Anzahl der gemeinsamen Kanten der Abbildung oder die

Größe der möglichen Quadrate beachten (Quadrate mit Kanten, die aus ein, zwei oder drei Stäbchen gebildet werden).

Für die Übung der spontanen Flexibilität wird das Spiel der multiplen

Gebrauchsweisen vorgeschlagen. Verlangt wird, dass sie „möglichst viele Gebrauchsweisen für den Motor einer Kaffeemühle (z. B.) finden".

Studenten haben fünf Minuten für die Antwort zur Verfügung.

Man identifiziert die behandelten Kathegorien und macht auf mögliche

Tendenzen aufmerksam, Objekte derselben Kathegorie zu nennen (z. B.

„Für die Îmbetriebsetzung eines Föhns", bei der „Fruchtoresse", beim

„Mixer" usw.) oder des Umflassen aller Alternativen unter sehr synthetishen, sehr allgemeinen Kathegoriebeschreibungen (z. B.

„Woimmer ein mechanischer Sistem îmbetrieb gesetzt werden soll").

Arbeit Nr. 4 DAS TRAINING DER ORIGINALITÄT

Notwendige Materialien: ein gedruckter Auszug aus der Fachliteratur oder der Geschichte einer Erfindung, das Protokoll der vorberigen

Arbeiten

Verlauf:

Man bestimmt die Originalität und gibt drei Kriterien saint

Beispielen für ihre Bewertung an.

Vorgeführt wird die Anwendung des Kriteriums der Frequenz, dabei werden die vorigen Arbeitsergebnisse angedeutet: z. B. die Person mit der niedrigsten Leistungsquote bei dem Spiel der spontanen Flexibilität liest luat die für jede erwähnte Kathegorie typischen Antworte und identifiziert die möglichen Übereinstimmungen in der Gruppe. Gleich laßt sich bemerken, dass manche Anworten einstimmig erfolgt sind. Sie haben folglich cinen minderen Originalitätscharakter. Andere Antworten, wie der Vorschlag den Motor als didaktisches Material zu benutzen, kommen nur einmal vor. Unter den Extremen gibt es cine große Vielfalt der Frequenzen. Falls weitliegende Assoziationen oder überraschende

Antworten erfolgen, werden sie trotz des Kriterium der Frequenz, nicht übergangen. So wird cine Antwort der Art „für die Herstellung einer neuen Kaffemühle", nicht nur nach ihrer einzigartigkeit, sondern auch nach dem Überraschungscharakter seiner Selbstrerständlichkeit bewertet.

Um weitliegende Assoziationen zu beweisen, können wiederum vorige

Antworten benutzt werden, die man bei dem Übungsspiel der

Assoziations flüßigkeit erhalten hatte. Wie weit entfemt sie liegen, kann nach der räumlichen, zeitlichen, kulturellen und semantischen Entfernung beurteilt werden.

Für dasselbe Kriterium kann das Spiel „was wäre wenn". angewendet werden. Studenten werden gebeten se viele Folgen einer hypothetischen

Situation auszudenken, wie nur möglich. (z. B. Wäre die Elektrizität nicht entdeckt worden…) Bei einem solchen Spiel wird die

Unkonvenţionalität, die Eigenartigkeit der Antworte bewertet. Den niedrigsten Wert haben selbstrerständliche Antworten, die sich auf

Schlußfulgerungen ersten Grades basieren, also unmittelbare Folgen sind (z. B. „es gäbe kein Strom".

„… keine electrischen Motoren", „… keine elektrischen Lokomotiven".

„… keine Straßenbahne").

Das Kriterium der überraschenden Antworte kann în dem Spiel der Titeln erläutert werden.

Studenten werden Karteien mit dem gewählten Text verteilt. Sie werden gebeten möglichst viele Titeln zu finden.

Die Ergebnisse werden freiwillig mitgeteilt.

Der Eindruck der Originalität wird in der Gruppe anhand des überraschenden Charakters der Antwort und dem Maße der Erkenninis des Autors in der Antwort besprochen. Geschätzt werden metaphorische, humoristische, „intelligent" Antworten.

Studenten werden aufgefordert sich ingenieurberufliche Aktivitäten vorzustellen und zu präsentieren, în denen die Originalität cine vorrangige Fähigkeit ist.

Arbeit Nr. 5 DIE ÜBUNG DER ERARBEITUNG

Material: Karteien mit Entwurfs-/ Programierungsproblembennenungen der Art: „Arbeiten Sie cinen Plan aus für die Diagnostizierung des

Fehlers bei einem Bügeleisen, der nicht warm wird".

Verlauf:

Die Erarbeitung wird als cine der Kreativität eigentümliche

Fähigkeit definiert.

Ihre vorrangige Rolle wird u.a. in der Entwuristätigkeit der

Ingenieure betont.

Man verteilt die Kartei mit der Problembenennung.

Studenten dürfen 10 Minuten selbständig arbeiten, danach gent man zur

Auswertung der Ergebnisse über.

Auswertungskriterium ist die Anzahl angebrachter Antworten. Die

Forderung der Angebrachtheit (die qualitative Seite der Erarbeitung)

erzwingt neben dem Zählen der erwähnten Etappen, auch die Analyse der

Antwortinhalten. Natürlich werden die Überraschungselemente der vorgeschlagenen Lösungen nicht unverstärkt gelassen, z. B. die

Identifikation der „Generation" eines mechanischen, elektrischen, elektronischen Apparats. Eine solche Antwort ist ein Zeichen der

Überbietung der konventionellen Offensichtlichkeit der Situation und beweist die Flexibilität. Die Konvenţionalität wird von

räumlichen und zeitlichen Anhaltspunkten auferlegt („wenn wir uns im 20. Jahrhundert an der Fakultät für Elektrotechnik befinden, ist der Bügeleisen elektrisch).

Im Allgemeinen wird auf die Vervielfältigung der Erarbeitungspielen nicht insistiert, weil die Unterrichtspläne der technischen Fakultäten cinen wesentlichen Platz für die Entwuristätigkeiten einräumen, die diese

Fähigkeit trainieren.

Der Schluss der Übung lädt Studenten ein, sich die ingenieurberuflichen

Tätigkeiten vorzustellen und zu präsentieren, în denen die

Erarbeitungsfähigkeit cine vorrangige Rolle hat. Erwähnt werden auch die Kosten und die Risiken der ungenügend konkretisierten Erarbeitung bei manchen Konzeptund technischen Schöpfungsprodukten.

Arbeit Nr. 6 SENSIBILISIERUNG GEGENÜBER PROBLEMEN

Materialien: Karteien mit jeweils zehn Nummemserien, die nach unterschiedlichen Algorithmen aufgebaut wurden. Unter ihnen wurden zufallsweise fünf Fehler eingeführt.

Verlauf:

Die Empfindsamkeit gegenüber Probleme wird als der Kreativität eigentümliche Fähigkeit definiert. Es wird ihre Rolle in der

Amegungsphase komplexer Aktivitäten unterstrichen.

Erwähnt wird, dass manche Kreativitätswissenschaftler dieser

Fähigkeit cine vorrangige Rolle einräumen, vor allem in der höchstleistenden Kreativität.

Für die Erzuegung einer günstigen Stimmung werden klassische

„Sensibilisierungen" aus der Geschichte der Erfindungen angeführt, z. B. das ausgelaufene Wasser aus dem Bad von

Archimedes, der Apffel, der auf Newtons Kopf gefallen ist, die springende Topfdecke auf dem kochend vergessenen Ei oder die

Photos, die von einem Stück Uranium geschwärzt wurden, das în derselben Schublade lag.

Die Karteien werden verteilt und es wird von den Studenten verlangt den Algorithmus jeder Serie zu erkennen.

Nach 3 – 5 Minuten werden sie gebeten, die Anzahl der Fehler zu nennen, die sie în den Serien gefunden haben. Ihnen wird erklärt,

dass für die
Zielverwirklichung das Erkennen der Fehler wichtiger sei als die
Identifikation des Algorithmus.

Die Karteien werden solange erneuet untersucht, bis alle fünf Fehler gefunden sind.

Als Zusatz zu dem Spiel mit den Nummemserien oder als Ersatz dieser können Sensibilisierungspiele mit folgenden Themen verwendet werden:

„Zeigt die Baumängel eines Fernsehers an" oder „Erläutert die
Funktions schwierigkeiten eines Staubsaugers".

Am Ende der Arbeit wird das nächste Thema vorbereitet. Zu diesem
Zweck wird den Studenten cine Arbeitsplatzbeschreibung vorgelegt. Es wird auf ihre Rolle in der Orientierung des adaptiven Verhaltens der
Person in der konkreten Funktion hingewiesen.

Jedem Student wird ein unterschiedliches Exemplar verteilt. Sie werden gebeten, în den kommenden zwei Wochen bis zur nächsten Laborarbeit diese zu studieren, sich die jeweiligen Aufgaben vorzustellen und die
Fähigkeiten aufzuschreiben, die bei der Durchführung der Aufgaben erforderlich sind. Nach einer detaillierten Analyse der Fähigkeiten, die beteiligt vorkommen, müssen sie sich bemühen, diese nach ihrer
Wichtigkeit in der erfolgreichen Durchführung der Funktion in cine
Hierarchie einzuordnen.

Arbeit Nr. 7 DIE ANALYSE EINIGER FUNKTIONEN DES
INGENIEURS

Materialien: das Dokument „Arbeitsplatzbeschreibung" für die verschiedenen Ingenieurarbeiten, wie: „Herstellungstechnologe"".
Projektant", „Güteprüfer-Ingenieur" (CTC), „Dispatcher Ingenieur".
„Betriebsingeniuer" (Produktions ingenieur), „Werkstattleiter".
„Abteilungsleiter", „Chefingenieur für Human Ressources", „Direktor".

usw. (Es wird auf authentische Dokumente aus dem Fachgebiet zurückgegriffen.)

Verlauf:

Studenten werden gebeten den Kollegen die analysierte Rolle anhand der erhaltenen Arbeitsplatzbeschreibung zu beschreiben, die wichtigsten Aufgaben auf der Liste, sowie die Hierarchie der erforderlichen Fähigkeiten.

Man weist auf die Vielfalt der Fähigkeitsstrukturen hin, die zu Erfolgen in der Ingenieurarbeit führen können.

Nach der Verstellung jeder Funktion sollen Studenten diejenige Auswählen, die am besten zu ihren eigenen Interessen und Fähigkeitsstrukturen passt.

3.2. Das prozessmäßige Trainingsprogramm

Das Programm bezweckt die Aktivierung des kreativen Potentials der Studenten aus der Sicht des sich entwickelnden kreativen Persönlichkeit.

Der Zuwachs an theoretischen und praktischen (didaktischen) Kenninissen wird durch die Bewusstmachung authentischer, den realen beruflichen Situationen spezifischen Erfahrungen erzielt.

Die Aktivität der sieben Treffen hat cinen sichtbar einheitlichen Charakter dădurch, dass man ein einziges Problem behandelt.

Im Gegensatz zum Fähigkeitentraining, wo individuelle Méthoden für die Förderung der Kreativität eingesetzt werden (auch wenn sie in der Gruppe geübt werden), wird der prozessartige Training mit Gruppenmethoden durchgeführt. Bei der Verstellung des Verlaufs wird die Technik des Brainstorming erläutert, passend für relativ homogene Gruppen von Studenten. Als gruppenkreative Méthoden können auch andere Anwendungen gebraucht werden, die von der methodologischen Spezifizität vorausgesetzt werden.

Die Arbeitsdauer beträgt cca. cine Stunde für jede Laborarbeit.

Arbeit Nr. 1 DIE VERSTELLUNG DER AKTIVITÄT

Ziele:

die Brainstorming-Technik kennen, am Erfolog der Méthode glauben, sie ausprobieren wollen.

Méthode: Konversation, Ausführung.

Verlauf:

Die Brainstorming-Technik für die Problemlösung in der Gruppe wird dargestellt: Author, Geschichte, Prinzipien.

Durchführungsregem.

Es werden einige bekannte Erfindungen präsentiert, die mit dieser

Technik erzielt worden sind: z. B. die Entfernung der

Schneedecke von den Hochspannungsleitungen în Alaska, die

Technologie der Erstellung mikrondünner Metallschichten oder andere Erfindungen, die von früheren Studentengruppen erarbeitet wurden, wie das Werkzeug für die Teppichreiningung oder die Einrichtung für das Gläserwaschen.

Es wird bekanntgegeben, dass die Erstellung eines Patentantrag für cine während des Semesters erarbeitete Erfindung, cine

Alternative zu den klassischen Kenninisbewertungsmethoden darstelle. Das gilt sowohl für die Person, die die stichhaltige

Lösung formuliert hat, als auch für alle Mitglieder der Gruppe, die cine Beteiligungsquote bei der Lösung von über 20%

aufgewiesen haben.

Studenten werden gebeten mögliche Zurückhaltungen vor einer solchen Tätigkeit zu äußera. Nach der Besprechung dieser, sollen sie den Wunsch äußera sich an der Arbeit zu beteiligen.

Studenten, die bei ihren Zurückhaltungen bleiben, werden selbständig arbeiten anhand von individuellen Übungen, die auf Karteien (Ea)

angeboten werden.

Nach einer ersten Sequenz sollen Studenten über die technischen

Problemen nachdenken, denen sie în ihrer Erfahrung begegnet sind, seien es ungelöste Schwierigkeiten oder jedwelche andere Probleme (der

Verbesserung, der Amelioration, der Optimisierung, der

Modernisierung, der Wirkungserhöhung usw.). Sie sollen sie verzeichnen, weil, unabhängig von der Wahl, die zur Lösung führen

soll, werden diese în dem Problemenverzeichnis des Lehrstuhis aufgenommen.

Arbeit Nr. 2 DIE PROBLEMWAHL

Ziele:

sich gegenseitig die technischen Antiegen kennen.

Darstellungs –, Argumentations und Definitions fertigkeiten der neuen Problemstellungen entwickeln, die Erfahrung einer Gruppenentscheidung în beruflichen Fragen zu machen.

Méthoden: die Konversation, das Experiment.

Verlauf:

Studenten werden gewamt, dass jeder sein eigen erdachtes

Problem se verstellen soll, dass es als das Interessanteste.

Attraktiviste vorkommt, sowie das es für die meisten Kollegen unter den anderen Vorschlägen am chesten „einfach" zu lösen scheint. Natürlich soll das unter Fair-Play Bedingungen geschehen.

Studenten werden aufgefordert das Wort zu ergreifen. Für die

Erläuterung des Problems haben sie drei Minuten zur Verfügung.

Nachdem die Vorschläge bekannt sind, werden die Wahl, die

Begründungen, der Anschluss an dem cinen oder anderen dargestellten

Problem erbeten, bis die Gruppe sich für das selbe Thema entscheidet.

Der Student, dessen Problem ausgewählt wurde, wird aufgefordert, bis zum nächsten Treffen cine kurzgefasste Präsentation zu erarbeiten, în dem ei die Stellung des Problems auf dem Fachgebiet, nächere Antiegen und Ergebnisse, erfolglose Versuche, die Aktualität des Problems.

Hindernisse, Aussichten usw. erläutert.

Arbeit Nr. 3 DIE ERARBEITUNG DER LÖSUNGEN

Ziele:

die Einfügung der eigenen Ideea în den kommunikationellen

Strom der Gruppe zu üben, die eigenen kritischen Selbstevaluierungsund

Selbstzensurtendenzen leicht überwinden zu können.

Méthode: das Experiment.

Verlauf:

Den Teilnehmern wird cine räumliche Sitzverteilung gesichert, die es erleichtert, cinen primären Kommunikations netz aufzubauen.

Die Vorschrifte der Brainstorming-Sitzungen (Ideea erzeugen) werden eingehalten.

Arbeit Nr. 4 DIE ERARBEITUNG DER LÖSUNGEN

Diese Laborarbeit ist die Fortsetzung der vorigen. Sie setzt sich dieselben

Ziele und verwendet dieselben Méthoden.

Verlauf:

Die Lehrkraft, die die Übung leitet fasst die voriges Mal erarbeiteten Lösungen zusammen.

Die Lehrkraft bewertet die Produktivität der vorigen Laborarbeit und äußeu die Überzeugung, die vorige Leistung diesmal überbieten zu können. Damit wird die Gruppe ermutigt und ihre aktive Teilnahme gefördert.

Die Mitteilung der Lösungsalternativen, der Assoziationen zu den früher aufgekommenen Varianten oder der scheinbar ganz neuen

Varianten wird wieder aufgenommen.

Arbeit Nr. 5 DIE WAHL DER LÖSUNGEN

Ziele:

die Vielfalt der möglichen Kritrien für die Wahl einer Lösung zu kennen, die Verantwortung der Entscheidung für ein Kriterium oder die

Kombination mehrerer zu übernehmen.

Méthoden: die Konversation, das Experiment.

Verlauf:

Den Studenten wird mitgeteilt, dass die frühere

Ideenerarbeitungsgruppe ab jetzt als Zensurgruppe fungiert, die die eigenen Lösungsalternativen evaluiert (didaktischer

Kunstgriff).

Sie müssen sich in die Rolle des Fachmanns versetzen, der über

Erfahrung und konkrete Verantwortung verfügt, um die bestmöglichste Lösung aus der angebotenen Menge zu wählen.

Den Studenten wird die Liste aller aufgekommenen Ideea zur

Verfügung gestellt und es wird zur Analyse in der Gruppe aufgefordert (Vorteile, Nachteile, Risiken).

Die Aufmerksamkeit wird auf die Kriterien gelenkt, die die Wahl

steuern können. Danach werden sie aufgefordert, cine Meinung über deren Priorität zu äußera. Es können unterschiedliche

Prioritäten bermant werden. Und das ist der Fall bei den meisten

Gruppen, den der Eine sient das Kriterium der „Produktivität" als das Beşte an, der Andere befürwortet die „Fortschrittlichkeit".

(Modernität), andere wiederum setzen sich für „das Minimum an

Investition", „das Sparen", „die Eleganz", „das Design" usw. ein.

Studenten werden gelassen sich gut ein die Debatte einzuarbeiten, aber gleich nach den ersten Anzeichen des Aufgebens bittet der

Übungsleiter die Teilnehmer einzeln oder in der Gruppe die

Lösung zu wählen, die dem vorderrangigen Kriterium (oder der kombinierten Kriterien) am besten passt.

Studenten werden gebeten für das nächste Treffen das Projekt der künftigen Erfindung zu skizzieren.

Arbeit Nr. 6 DIE VERSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ziele:

ein Projekt mit einem hohen Grad an Neuigkeit zu entwerfen, ein Produkt der eigenen Entwuristätigkeit dârzustellen, die eigene Leistung im Vergleich mit der Leistung der anderen zu erkennen.

Méthoden: der Versuch, die Konversation.

Verlauf:

Jeder Autor oder Vertreter einer Autorengruppe wird gebeten, das

Projekt vorzustellen; die Gruppe wird ermutigt, die Lösungen und die Darbietungsweise zu kommentieren.

Die Zeit für jede Präsentation ist unterschiedlich, abhängig davon wieviel Präsentationen in der Gruppe erfolgen sollen. Die höchste

Zahl der Lösungsvarianten für ein Thema, mit denen man bistang gearbeitet hatte war 5. Das Thema lautete".

Îmbetriebsetzungssystem für Spielzeuge". (Drei sind in der Entwurfsphase geblieben, für die anderen zwei hatte man Patentanträge gestellt.)

Nach der Darstellung jeder Lösung, werden Studenten

beauftragt cinen Patentantrag für die Erfindung zu erarbeiten, nach den

Erfordernissen, die sie în den Vorlesungen gelemt haben, und den beim Fachbüro der Hochschule einzureichen. Es wird vermerkt, dass das Büro cine Bescheinigung mit dem Datum des Antragserstellt. Ab dann kann der Autor sich die Erfindung eigen nennen.

Arbeit Nr. 7 DIE AUSWERTUNG DER AKTIVITÄT

Ziele:

den Wert der eigenen Leistung zu kennen, der durch das

Schöpfungsprodukt, als Zeichen der Aktivierung des kreativen potentials, bestimmt wird.

Méthoden: die Analyse der Arbeitsprodukten.

Verlauf:

die Bescheinigungen der angenommenen Patentanträgen des

Fachbüros der Hochschule werden verzeichnet.

Die Autoren der Anträge, seien es individuelle oder gemeinschaftliche, erhalten die Höchstnote. Diese Kriterium ist gültig und ausreichend um den Forderungen des Faches zu entsprechen.

Analysiert wird der Ursprung der Ideea für jede Lösung. Falls die

Person sich nicht unter den Autoren befindet, erhält sie dennocht die Höchstnote für die Laborarbeit, was 50% der Endnote ausmacht. Denselben Wert hat auch die Note desjenigen, der das

Thema eingeführt hat, sowei aller, deren Beiteiligung mit passenden Eingriffen über 20% beträgt (wenn sie sich nicht unter den Autoren befinden).

3.3. Das Trainingsprogramm für die sistemische

Mannigfaltigkeit

Das Programm dieser Unterrichsaktivität wurde aus der Sicht des technischen Arbeitsproduktes, der Erfindung als Sistem entworfen.

Die Eigentümlichkeit dieses Trainings bestent în dem relativ gut organisierten Charakter der Suche nach Erneuerung durch die

Neubestimmung der allgemeinen Charakteristika eines bekannten technischen Sistems.

Die intellektuellen Schritte einer ersten Etappe bezwecken die

Veränderung des Konkreten ins Abstrakte (ein Schalter, ein

Steckdose wird ein Sistem). Dann folgt die sistemische Analyse dessen, seine
Beschreibung nach den allgemeinen Charakteristika der Sisteme.
Danach findet die Veränderung nach cinen oder mehreren Kriterien statt.
Am Ende lassen sich die Änderungen în einem neuen Sistem konkretisieren, das dem Ausgangssystem mehr oder weniger ahnelt.
Arbeit Nr. 1 DIE ALLGEMEINE CHARAKTERISIERUNG DER SISTEME
Ziel:
das Erkennen des Sistems în konkreten, einfachen, alltäglichen Gegenständen.
Diese Zielsetzung findet cine Rechtfertigung în den beobachteten
Schwierigkeiten der Studenten Sisteme zu nennen. Immer wird dabei an komplizierte, symbolische Inhalte gedacht. Ursache des Phänomens ist das zu abstrakte Niveau, an dem die Sistemtheorie an den technischen
Hochschulen unterrichtet wird. Das erschwert die Konkretisierung und
Veraligemeinerung der Kenninissen auf die Wirklichkeit, der Übergang vom wissenschaftlichen zum Empirischen, vom mathematischen Sistem zum Gegenständlichen.
Méthoden: die Beweisführung, die Technik des Rollentausches: der
Student erklärt, die Lehrkraft (der Psychologe) lemt.
Verlauf:
vorgeschlagen wird die deskriptive und logische Beschreibung der Sisteme, es werden die allgemeinen Charakteristika identifiziert, Beispiele werden angeführt.
Sistemeigenschaften werden wieder în Erinnerung gerufen.
Beispiele werden angeführt.
Bei der Einführung des Themas wird cine überraschende Analogie zwischen einem abstrakten und einem konkreten, einem natürlichkomplexen und einem künstlicheinfachen vorgeschlagen: z. B. „... Ich verstehe, dass die beteiligten Elementen, die cine vitale

Funktion X
ermöglichen als Sistem betrachtet werden, aber Ich denke, dass ein
Gaskocher oder ein Steckdose durch dieselben Eigenschaften zu beschreiben sind, es ist schwieriger (aber nicht unmöglich)”. Der
Moderator verstärkt weiterhin die kognitive Spannung, bis sich die
Studenten optimal, d.h. kognitiv und affektiv, beteiligen. Das laßt sich durch die aktive Teilnahme jedes Studenten an die Diskussion, sowie die
Identifizierung der Sistemkathegorien natürlichkünstlich, abstraktkonkret erkennen.

În der nächsten Etappe gent man zur Bewusstmachung und Übung der
Relativität der Stellungen der Elemente în dem Zusammenhang über. Das wird mit den vorigen Beispielen von Sistemkathegorien gemacht. Um cinen vollständigen Überblick der Sisteme zu erhalten, versucht man cine Sistemhierarchie der erwähnten Kathegorien aufzustellen.

Die Diskussionen am Ende beziehen sich auf die Bestimmung der allgemeinen Charakteristika der Sisteme: die Struktur, das Ziel
(Endzweck), die Eingänge, die Ausgänge, die Funktionen, die
Bestimmung der allgemeinen und der operationalen Funktionen, die die
Eingangswerte în Ausganswerte ändern, die Bestimmung der
Gleichgewichts –, Stabilitäts –, Anpassungsund
Anwendbarkeitsmerkmalen.

Arbeit Nr. 2 DIE VERVIELFÄLTIGUNG DER SISTEME NACH
„DER TECHNIK DER EINGÄNGE UND AUSGÄNGE”.

Ziele:

die Festigung der allgemeinen Eigenschaften der Sisteme, mit der
Betonung der Merkmalen der Eingangsund Ausgangswerten, die Einführung der Studenten in die Technik der sistemischen
Vervielfältigung im Bezug auf die Eingangsund
Ausgangswerten.

Méthoden: die sistemische Analyse, die Technik der Verwertung

der

(sozio-professionellen) Bestrebungsgruppe (Bezugsgruppe) der Person.

Verlauf:

Es wird die Art die Eingangsund Ausgangswerten eines îmbetrieb gesetzten Sistems bestimmt: objektiver (materielle, energetische und informationelle) und subjektiver Art: kognitive

(informationelle oder methodologische) und affektive.

Man bestimmt den Arbeitsgegenstand: das Erzielen von kathegoriell unterschiedlichen Sistemen durch die Veränderung der Einund/oder Ausgängen.

În einer attraktiven Darlegung wird ein Beispiel dafür gegeben.

Es wird um Hilfe bei der Erarbeitung eines Sistems durch

Analogie gebeten.

Festgelegt wird auch die Auswirkung der Schritte: das Erzielen einiger kathegoriell unterschiedlichen Sistemen.

Man macht auf die Notwendigkeit der Sicherstellung der allgemeinen Eigenschaften der neue erworbenen Sisteme aufmerksam.

Beispiele: Man schlägt die Analyse eines Küchengerätes, des Mixers als

Sistem vor.

Betont werden die Eigentümlichkeiten der „Ausgänge" im Vergleich mit denen der „Eingänge": die Einführung verschiedener Substanzen führt zu unterschiedlichen „Produkten"; die Îmbetriebsetzung mit unterscheidlichen Energieformen führt zu verschiedene „Auswirkungen", sei es leistungs –, effizienzoder qualitätsmäßige Auswirkungen.

Übung: Ahnlich wird um die Hilfe der Studenten bei der Veränderung des klassischen (manuellen) Zerbröcklers în einem elektrisch betriebenen, gebeten. Die Forderungen können stufenweise erhöht werden: „Könnte man nicht ein elektromechanisches Ensemble für den ganzen Traubenverarbeitungsprozess finden, d. h für das Zerbröckeln und das Pressen?". Das kann später noch erweitert werden: „Könnte man dieses Sistem nicht multifunktional entwerfen? Damit es im ganzen Jahr brauchbar ist, z. B. für die Verarbeitung des pflanzlichen Futters…"

Arbeit Nr. 3 DIE ERNEUERUNG DES SISTEMS DURCH DEN

WECHSEL DER BESTANDTEILE (ELEMENTE)

Ziele:

die Kenniniss des Strukturbegriffs, die Einführung der Studenten in die Technik der abwechslungvolleren Sistemgestaltung im Hinblick auf die allgemeine Funktion der Bestandteile.

Méthoden: die sistemische Analyse, die Diskussion, die Technik der kognitiven Herausforderung.

Verlauf:

Der Begriff Struktur wird durch: die Bestandteile, die physischen oder chemischen Eigenschaften und die

Organisierung der Elemente definiert.

Der Arbeitsgegenstand wird benannt: die Ersetzung eines

Bestandteils mit einer gewissen Funktion mit einem anderen

Element, das cine andere Funktion hat.

Es wird die Analyse eines Sistems aus dem Fachgebiet des

Studenten vorgeschlagen, natürlich auf dem „bescheidenen”.

Niveau der Fachkenninissen des Psychologen (verwertet den

Studenten und fordert ihn zur Beteiligung auf).

Es wird um die Hilfe der Studenten bei der Verbesserung des

Sistems gebeten.

Studenten sollen die Méthode auf einem anderen, von ihnen vorgeschlagenen Sistem anwenden.

1 – 2 represäntative Arbeiten werden dargestellt und besprochen.

Es wird die Auswirkung der Méthode bestimmt: das Erzielen kathegoriell unterschiedlicher Sistemen.

Beispiel: Analysiert wird das „Klingel”-System. Dafür wird die

Darstellungsgraphik vorgelegt, mit der die Studenten vertraut sind.

Es werden die Bestandteile des Sistems und darunter das repräsentative

Element bestimmt, die Klingel. Ihre Funktion verwirklicht eigentlich den

Zweck des Sistems. Das Ganze wird als „akustisches

Signalisierungssystem” definiert.

Vorgeschlagen wird die Ersetzung der Klingel mit Elementen, die andere

Wahrnehmungsorgane (visuelles, Geruchs –, Tastsinn usw.) ansprechen, z. B.: „ichersetze die Klingel mit einer Glühbirne und schaffe cine

Lichtrufanlage; damit löse Ich das Problem für die Hörbeschädigte oder die Familien mit kleinen Kindern, die vom Lärm gestört werden”.

Übung: „Löst das Problemen der nächtlichen Signalisierung der Tauben, wenn diese schlafen”. Eine oder zwei Versuche der Studenten werden vorgestellt und besprochen.

Mögliche Problemen: Die Erarbeitung eines Signalisierungssystems für andere Wahrnehmungsorgane und die Bestimmung ihrer Angebrachtheit.

Arbeit Nr. 4 DIE VERVIELFÄLTIGUNG DER SISTEME DURCH DIE ÄNDERUNG DER PHYSISCHEN EIGENSCHAFTEN DER BESTANDTEILE

Ziele:

die Festlegung der allgemeinen Eigenschaften der Sisteme und die Kenninis der physischen Charakteristika der Bestandteile, die Einführung der Studenten in die Technik der abwechslungsrecihen Sistemgestaltung în Bezug auf die physischen Eigenschaften der Bestandteile.

Méthoden: die Konversation, die sistemische Analyse, die Technik der

Projizierung in die künftige Rolle.

Verlauf:

Es werden die wichtigsten physischen und chemischen

Eigenschaften wiederholt, wodurch sich die Bestandteile eines technischen (künstlichen) Sistems beschreiben lassen: Form.

Größe (Größe, Intensität, Kraft), Farben, Art der Materialien usw.

Der Arbeitsgegenstand wird festgelegt: der Ersatz mancher

Elemente mit andere, die im Allgemeinen cine ahnlichen

Funktion, aber unterschiedliche physische Eigenschaften haben.

Es wird die Analyse einer konkreten Einrichtung aus dem

Fachbereich der Studentenin einer Athmosphäre, wie bei der vorigen Arbeit –, und der Ersatz eines Teils mit einem anderen aus derselben Kathegorie, aber mit anderen Eigenschaften, vorgeschlagen.

Studenten werden gebeten bei der Verbessung des
Sistems Hilfe zu leisten.

Es werden manche repräsentative Arbeiten besprochen und jedesmal wird die Auswirkung der Vorgangs bestimmt: das
Erzielen einer großen Vielfalt der Herstellungsweisen desselben Sistems.

Beispiel: analysiert wird das Sistem „elektrischer Leuchtschmuck für das
Weihnachtsbaum”.

Die bekannten Sisteme werden bestimmt:

a) Einrichtungen aus kleine Glühbirnen, die hintereinander geschaltet sind: geschützte Glühbirnen mit verschiedenen Formen (Kügeln.
Lanternen, Kerzen, Pilze usw.) „Könnten wir uns andere Formen verstellen?”; oder mit verschiedenen Farben „Könnten wir uns
Leuchtschmucke verstellen, dessen Glühbirnen die gleiche Farbe, aber verschiedene Intensität haben?”

b) Nebeneinandergeschaltene Einrichtungen aus vielfarbigen
Leuchtkörpern „Könnten wir uns verstellen Serien mit derselben
Farbe in der ganzen Einrichtung? Und Serien mit unterschiedlichen
Intensitäten? Oder Serien, die nach der Anzahl oder die Größe der
Glühbirnen ungleich sind?”

Übung: Studenten werden um Hilfe bei der Herstellung eines interessanten Leuchtschmuckes für den Weihnachtsbaum gebeten, dass die Stadtmitte für die Feiertage ziehren wird.

Manche Arbeiten werden dargestellt und besprochen.

Probleme, Möglichkeiten: Man schlägt cinen „Marktanschlag” der Firma
„Tehnoton” (Hersteller elektrischer Geräte) für die erste Sezon aus dem ersten beruflichen Jahr der Studenten (aus dem derzeitigen fünften
Jahrgang) vor.

Arbeit Nr. 5 DIE ENTDECKUNG NEUER SISTEME DURCH
ÄNDERUNG DER ORGANISATION DER ELEMENTE

Ziele:

Die Festlegung der allgemeinen Charakteristika der Sisteme und die Kenninis der Organisations eigenschaften der Elementen.

Die Einführung in die Technik der sistemischen Vervielfältigung durch die Änderung der Organisation der Bestandteile (die relative Stellen der Elementen în dem Sistem als Ganzes).

Méthoden: die sistemische Analyse, die Bewusstmachung des Erfolges, die Technik der Rollenprojektion.

Verlauf:

Die Bedeutung des Begriffs Organisation wird wiederholt.

Der Arbeitsgegenstand wird festgelegt: der Wechsel der

Positionen der Elemente im Vergleich zu einander.

Es wird die unterschiedliche Kombinierung von mehreren konkreten Elementen aus dem Beschäftigungsbereich der

Studenten vorgeschlagen (unter spielerischen Umständen wird der eigene Beispiel des Moderators herabgesetz und die hohen

Erwartungen der Anwendungen, Beispielen, Studenten angedeutet.)

Die Hilfe der Studenten bei der Herstellung des neuen Sistems wird erbeten.

Man schlägt vor, die Méthode anzuwenden, und ermutigt zur

Kombinierung bekannter Techniken für die Erarbeitung eines neuen Sistems.

Festgehalten wird die Auswirkung der Bemühungen: das Erzielen kathegoriell unterschiedlicher Sisteme.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die neuen Sisteme

Eigenschaften, wie die Stabilität, das Gleichgewicht, die

Anpassungsfähigkeit und Anwendbarkeit einzuhalten haben.

Beispiel: Es werden die verschienen Organisations möglichkeiten der folgenden Elementen zu einem Ganzen angeführt: Energiequelle.

Konduktore, Leuchtkörper, Sicherung, Schalter.

Es werden die Leucht –, Heiz –, sowie Leuchtund Heizfunktionen festgelegt.

Die erhaltenen Sisteme werden benannt: das wechselseitig abhängige

(hintereinandergeschaltete Verbraucher) und das autonome

Heizund
Leuchtsystem (nebeneinandergeschaltete Verbraucher).
Übung: Studenten sollen bei dem Entwurf eines Heizund
Leuchtsystems helfen, wo der Heizund Leuchtkörper als ein untergeordnet integriertes Sistem auch eigenständig funktionieren können. Sie sollten an Anwendungsmöglichkeiten für solche Sisteme denken.

Selbständige Arbeitsaufgabe: „Zersetzt în curer Verstellung ein Gerät în seine Einzelteile; denkt an möglichst viele Kombinations weisen für die
Erstellung unterschiedlicher Sisteme; scheut euch nicht manche Teile mehrfach, andere gar nicht zu gebrauchen, ihre Eigenschaften, ihre
Materialien zu ändern usw".

Arbeit Nr. 6 DIE NEUBESTIMMUNG DES SISTEMS NACH DER VIELFALT SEINER FUNKTIONEN

Ziele:
die Festigung der allgemeinen Sistemeigenschaften, die Kenninis des Endzwecks und der Verfahrensfunktionen.

Méthoden: die Sistemanalyse, die Technik des Beauftragens und die Verleitung zur Verantwortungsübernahme.

Verlauf:
Man betont die Rolle des Endzwecks in der Identitätsbestimmung eines Sistems.

Die Rolle und die Eigentümlichkeiten der Verfahrensfunktionen werden bestimmt.

Der Arbeitsgegenstand wird festgelegt: das Erzielen kathegoriell unterschiedlicher Sisteme durch die Änderung mancher funktionellen Charakteristika des Sistemzusammenhangs.

Weiterhin werden die Verfahrensfunktionen eines Sistems analysiert und die Änderungen vorweggenommen durch: die
Veränderung der Gewichtung der Funktionen, das Verzicht auf assozierte Funktionen mancher nou eingesetzter Funktionen (die
Vervielfältigung der Funktion).

Es wird um die Mitarbeit der Studenten bei der Lösung ahnlicher
Problemen gebeten.

Die Auswirkung des Verfahrens wird festgelegt: das Erzielen kathegoriell unterschiedlicher Sisteme und ihre abwechslungsreiche Gestaltung.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Erhaltung der Sistemeigenschaften notwendig ist.

Beispiel: Passend für diese Tehenik sind die Flexibilitätstrainingsübungen der Art: „Zeigt möglichst viele Verwendungsmögicihkeiten eines… (jedwelchen Gegenstandes) auf".

Bei einer der Gruppen wurde als Beispiel der Fernseher verwendet. Man hat seine wichtigsten Funktionen identifiziert: der Empfang des Tons und des Bildes, und die Wiedergaben dieser.

Man hat die Möglichkeiten der Verwendung allein der Empfangsfunktion besprochen. Wenn die Empfangsfunktion mit den Funktionen eines Videoaufnahmegerätes în Vorbindung gesetzt wird, wird ein Lagerungssystem erzeug. Wenn man nur die Wiedergabefunktion des Fernsehers beibehält und es mit cine Video-player vorbindet, wird ein selektives Wiedergabesystem geschaffen.

Übung: „Beschreibt die Funktionen eines elektrischen Gerätes curer Wahl und skizziert die Möglichkeiten seiner Neuentwürfen durch die Änderung eines der Verfahrensfunktionen in die Hauptfunktion (das Endzweck des neuen Sistems)".

Die Übung wird als Alternative für die Einzelarbeit vorgeschlagen, das bei der Endauswertung der Laborarbeit în Betracht gezogen wird. Für denselben Zweck können individuelle Anwendungen der früheren Techniken hergestellt werden.

Arbeit Nr. 7 LABORKOLLOQUIUM

Ein Minisymposium der Vorführung einiger nou entwickelten oder wiederentworfenen Sistemen.

4. Der Verlauf der komplexen Selbsterkenninisaktivität

Die Tätigkeit wird aus der Sicht des funktionellen

Kreativitätsmodells strukturiert und bezweckt die Förderung der affektiven Beteiligung am

Schöpfungsund Selbstgestaltungsprozess.

Beim Entwurf dieser Tätigkeit hat die Aussage von N. Jurcau (1980) cine wichtige Orientierungsrolle. Ei meint, dass die Entwicklung der beruflichen Fähigkeiten u.a. durch „das Formen eines Selbstbildes im

Individuum, das în Übereinstimmung mit seiner wirklichen Natur stent, und einer realistischen beruflichen Repräsentation" zu verwirklichen ist.

Endzweck der Tätigkeit: die Minderung des Risikos der Nichtanpassung in die künftige berufliche Rolle durch: Selbsterkenninis, kreative

Selbstgestaltung, die Identifikation der beruflichen Rollen, die mit den strukturellen Merkmalen der Person vereinbar sind, die Erarbeitung einiger flexiblen Alternativistrategien für die berufliche Integration.

Die angewand te Méthode ist vorbeugend psychotherapeutischer Natur:

die Herbeiführung der pozitiven Erfahrung.

Moderator: der Psychologe oder Pädagoge, der mit der vorbeugenden

Psychotherapie vertraut ist.

Arbeit Nr. 1 Die eigentümlichkeiten der ingeniuersarbeit

Arbeitstechnik: die Sensibilisierung für die Rolle

Ausgegangen wird von dem Definitions spiel Necka: „Sammelt möglichst viele Definitionen für den Begriff Ingenieur". Man fördert die

Diskussion auf dieses Thema, um cine Sensibilisierung der Studenten für den Endzweck der Ausbildung sozio-professioneller Fähigkeiten zu verwirklichen.

Schlussfulgerungen, auf welche die Diskussion ausgerichtet werden, agieren später als Prinzipien der Interpretation künftiger Ergebnisse:

1) Es gibt keine unkreativen Persönlichkeiten!

2) Jede Persönlichkeitsstruktur kann die berufliche Höchstleistung begünstigen, wenn sich die individuellen Eigenschaften mit den

Merkmalen der konkreten Funktion vereinbaren lassen!

3) Das kreative Herangehen an Lebenssituationen im Allgemeinen ist die einzige Weise für cine konstruktive Strukturierung der adaptiven

Umwelt. Das kreative Verhalten ermöglicht die Überwindung des

Zustandes eines „sozialen Produktes" durch die Übernahme der Rolle eines „Schicksalgestalters", Gestalter des eigenen Schicksals, în erster Reihe. Das ist eine Möglichkeit für die Befriedigung des

Selbstrerwirklichungsbedürfnisses.

Arbeit Nr. 2 Die rolle der intelligenz in der kreativität

Arbeitstechnik: die Verwertung der pozitiv wahrgenommenen individuellen Eigenschaften

Man verwendet ein Intelligenztest mit hohem Schwierigkeitsgrad. Die

Homogenität der Gruppe unter dem Aspekt der Intelligenz ermöglicht die risikofreie Annäherung an diesem Faktor. Für die Auswertung der

Ergebnisse werden jedoch allgemeine Grundwerte herangezogen

(ermittelt auf einer Gruppe von Personen mit Hochschulbildung, unabhängig von ihrem Fachgebiet: von der Philologie, Kunst, Sport bis hin zur Mathematik und Ingenieurwesen), se dass die Ergebnisse im

Allgemeinen über einem Durchschnittsniveau liegen werden. IQA – uswertungen werden vermieden. Im Frontalunterricht wird auf die konvergierende Seite mancher der Kreativität typischen Fähigkeiten: der

Entwurfsund Neubestimmungsfähigkeit hingewiesen. Bei der

Besprechung individueller Ergebnisse werden bei hohen Werten die

Vorteile der logischdeduktiven Verwirklichungsweisen vor allem technischer Schöpfungsprodukten betont. Bei niedrigeren Werten werden die Vorteile der Aufhebung von Hindernissen vor der Verstellung neuer

Lösungen hervorgehoben.

Mit jedem Mitglied der Gruppe spricht man persönlich, aber nicht vertraulich. Man weist auf manche wesentliche Aspekte der

Fehlerfrequenz, ihre Wiederholungsabstände und Art, sowie die individuellen und situations gebundenen Einsetzungsleistung des persönlichen Potentials hin. Wo es benötigt wird, hilă man bei der

Bewusstmachung mancher Tendenzen oder vorberrschenden Merkmalen, wie die Schwankungen der Aufmerksamkeit, die Aufoder

Unterschätzung der Aufgabe, das Verzicht vor der Beendung.

Arbeitsrhythmus usw. Die Bewertungen werden durch hypothetische

Formulierungen geäußeu, um se die Bestätigung oder die Widerlegung und die Besprechung der Ergebnisse zu fördern.

Die Enddiskussion wird auf die Schlussfulgerung hingerichtet, dass die logischdeduktive Arbeitsweise jeder Person aus der Gruppe auf verschiedenen Kreativitätsniveaus zugänglich ist. Das Erfolgsgeheimnis bestent în dem Bestimmen der Situationen, wo diese Fähigkeiten eingesetzt werden können:

Herstellungsentwurf, Organisation, Forschung in der

Überprüfungsphase, Qualitätskontrollefür Personen, bei denen die Intelligenz über den imaginativen Verlauf vorberrscht.

Forschung, Niveaumanagement, Marketing.

Hochschulunterrichtfür Personen, wo das Divergente über dem

Konvergeten dominiert.

Arbeit Nr. 3 Temperament und kreativität

Arbeitstechnik: die Verwertung pozitiv wahrgenommener individuellen

Eigenschaften, die Neubestimmung negativ wahrgenommener individuellen Merkmalen.

Man verwendet den Eysenck Persönlichkeitstragebogen. Nach dem

Ausfüllen des Fragebogens stellt man die zwei bewerteten Variablen und die Korrespondenz zwischen den möglichen und klassischen temperamentalen Kombinationen dar. Auf einer Skala der Dynamik un terscheidet man vier Stufen: Stabilität, Gleichgewicht, Mobilität und

Instabilität. Vermerkt wird, dass jede dieser Stufen zumindest cine der typischen Fähigkeiten der Kreativität begünstigt. Auf der

Orientierungsskala lassen sich ebenfalls vier Zonen unterscheiden: sich nach Innen wenden mit

Selbstisolierungstendenzen, sich nach Innen wenden mit der Akzeptanz einer kleinen Gruppe, sich nach Außen wenden mit selektiver Beteiligung, sich spontan nach Außen wenden.

Die individuellen Ergebnisse werden danach gedeutet, wo sich die

Person auf beiden Skalen einschätzt, d.h. abhängig von den dominanten dynamischen und Orientierungsmerkmalen. Gleichgewichtsmerkmale werden als die Flexibilität begünstigend betrachtet, die Instabilität kann als wichtiger Faktor der Sensibilisierung für Probleme angesehen werden, und die Stabilität wirkt fördemd für die Ausarbeitungsund

Neubestimmungsfähigkeit. Anhand der Orientierungsvariabel kann gedeutet werden, welche Ungebung für die Schöpfung günstig ist:

Individuelle Arbeit, kleine und homogene oder große, heterogene, multidisziplinäre Gruppen.

Die Schlussfulgerung richtet sich auf die Fesstellung, dass alle

Dynamikeigenschaften der Persönlichkeit, în einer Form oder anderen, die Kreativität begünstigen.

Arbeit Nr. 4 Ängstlichkeit und kreativität

Arbeitstechnik: die Verwertung des früheren Erfolgs, die Reevaluation des früheren Misserfolges

Für die Auswertung der Ängstlichkeit vewendet man den Cattel-Fragebogen. Nach dem Ausfüllen, wird das Phänomen als cine

Schutzreaktion des Ichs beschrieben, cine Reaktion, die auf tiefen

Ebenen der Psyche ausgearbeitet wird, um Selbstschutz vor dem

Misserfolog, dem Scheitern und der Unsicherheit zu bieten. Man unterscheidet zwischen Angst, phobische Reaktionen und Ängstlichkeit.

Man erläutert die Verhaltenserscheinungen der Ängstlichkeit:

Agressivität oder Inaktivität. Man stellt die von Cattel aufgezähiten

Faktoren der Ängstlichkeit und ihren Einfluss auf die Kreativität dar.

Nach der Selbstauswertung der Ergebnisse erläutert man die Bedetung des globalen Wertes und der Beziehung zwischen der

potenţiallen und der manifesten Änstlichkeit. Kleine Globalwerte werden als die

Kreativität fördemd gedeutet. (Man macht jedoch flüchtig auf die Gefahr der Zufalls aufmerksam.) Mittelmäßige Werte, die în einem ermutigenden Rahmen bleiben, werden als Selbstschützende interpreţiert, ohne die adaptive Flexibilität im Allgemeinen zu mindern. Sehr hohe

Werte werden als Sperren für die Kreativität und Auslöser gespannter

Anpassung angesehen.

Die Vorbindung zwischen der potenţiallen und manifesten Ängstlichkeit ist nichts anderes als die „Tendenz der Verwertung der pozitiven

Erfahrung" oder der Negativen.

Die individuellen Ergebnisse werden individuell, aber nicht vertraulich interpreţiert. Im Allgemeinen befinden sich Globalwerte zwischen

Grenzen, die keine Probleme andeuten. Falls die Werte einer Person trotzdem cine sehr hohe Ängstlichkeitsqoute anzeigen, weist man auf die

Bereitschaft des Psychologen hin, persönliche Gespräche zu führen.

Man bestimmt den Faktor der überwiegend für den globalen Wert der

Änstlichkeit verantwortlich ist, und betont die Verstärkung des

Selbstrertrauens durch Andeutungen der pozitiven Entwicklung, die aus dem jetzigen Studentenstatut hervorgehen: die Verwertung der eigenen

Fähigkeitsstrukturen, die Ausdauer in der Verfolgung der eigenen Ziele, die Stichhaltigkeit der in der Adoleszenz entworfenen Strategie, die von den bistang erreichten Ergebnissen bestätigt wird. Die Ergebnisse bilden die Vertrauensbasis für das Finden des optimalen Wegs für die Zukunft.

Man verfolgt die Verstärkung eines konstruktiven Rollenbildes, um die

Selbstrerschuldungsund Gesellschaftsbeschuldigungstendenzen zu zerlegen und um cine positive Erfahrung der Entspannung zu

finden.

Die Ängstlichkeit hat cine deutlichere Sperrwirkung auf die manifeste

Kreativität, insbesondere auf die Aspekten der Originalität, des Audrucks von Ideea, Meinungen, Interessen, Haltungen oder Aktionen, welche die

Umwelt von der jeweiligen Person nicht erwartet hätte.

Schlussfulgerungen richten sich auf die Notwendigkeit und die

Möglichkeit der Kontrolle der angstauslösenden Faktoren durch die

Verstärkung des Selbstrertrauens. Diese ist Vorraussetzung für die

Selbstrerwirklichung und folglich auch für den sozialen Fortschritt. Die

Kreativität wird in der Selbstevaluation, in der Auswertung der

Lebenssituationen deutlich, in der Fähigkeit scheinbar unvorteilhafte

Aspekte în konstruktive Faktoren zu ändern und anhand dieser tätig zu werden.

Arbeit Nr. 5 Die motivation der kreativen tätigkeit

Arbeitstechnik: die Bewusstmachung der motivationellen Struktur der

Kreativität

Im Rahmen dieses Treffens wird das „E.M. Student”.

Auswertungsfragebogen für die Motivation des Lernens bei Studenten angewendet, das nach dem Modell von C. Mamali (1981) entworfen wurde.

Nach dem Ausfüllen des Fragebogens, wird die Motivation frontal als interner Energisierungsund Orientierungsfaktor der menschlichen

Tätigkeit definiert. Man präsentiert die Kathegorien der

Motivations faktoren und betont, dass jede ein homeostatisches oder konstruktives Verhalten erzeugen kann. Man beschreibt die motivationellen Variabeln und ihre sich ergänzende und dynamische

Interaktion in der Unterstützung der kreativen Aktivität.

Nach der Selbstauswertung gent man zur Interpretation der individuellen

Ergebnissen über, die nach „Idealismus” vs. „Pragmatizität”, nach der inneren oder äußerau motivationellen Dominante gedeutet werden. Man erläutert die Audrucksweise der inneren Faktoren, die în dem imaginativen Entwurf der Tätigkeitsziele überwiegen, im Gegensatz zu äußerau Faktoren, wo ihre logischbestimmte Entwicklung dominiert.

Motivationelle Variabeln werden bei ihrer Interpretation mit den verschiedenen Schöpfungsphasen în Vorbindung gesetzt: das Schöpfen für den Genuss der Aktivität în sich, das Träumen, die Verstellung, die

Suche, die von meinen oder die Ergebniserwartungen anderer nicht abhängt, das Schöpfen für die Wertbestätigung der eigenen Identität, für den individuellen oder sozialen Nutz des Neuen, für die Genugtuung, die die Selbstrerwirklichung und die Anerkennung der Anderen erzeugt.

Die Schlussfulgerungen richten sich auf die Sensibilisierung für die inneren motivationellen Faktoren, um die Aktivierung der psychischen

Energie zu erzielen, se dass die Schöpfung zum bewussten Vergnügen wird, zum Mittel der Befreiung, zur vollständige Projizierung des Ichs in die Aktivität und dessen Produkt, also zur authentischen

Selbstrerwirklichungsweise.

Arbeit Nr. 6 Das persönliche karriereprojekt

Arbeitsstechnik: Selbst projektion, die Verwertung der sozioprofessionellen

Bezugsgruppe.

Die Aktivität bestent în dem Skizzieren einiger individuellen

Karriereprojekten. Man betont das Îmbetrachtziehen alternativer

Zielsetzungen, die von der Kontextentwicklung abhängig sind. Diese sind Vorraussetzungen und Ausdrücke einer kreativen Haltung. Betont wird auch die synthetische Ausarbeitung von Strategien für jedes

Modell.

Studenten stellen die individuellen Skizzen dar, diese werden frei in der

Grupppe besprochen. Im Allgemeinen werden kreative Haltungen bestätigt und verstärkt, wie die mannigfaltigen, aber nicht zu zahireichen

Varianten, nach Zielen unterschiedene Strategien, die Freiheit der

Iniţiative, der Mut sozio-technische Zusammenhänge zu gestalten, zu mobilisieren, zu überzeugen, zu tolerieren, die Bereitschaft zum Suchen und Analysieren, die kognitiven Ansprüche und der Wunsch nach

Selbstrervollkommnung.

Widerlegt wird keine Strategie oder Zielsetzung. Alles wird ergänzt, vervollständigt, durch Derivation multipliziert. Man kommt auf die

Person, ihre Eigenschaften, auf die Kraft jedes Individuums sein eigenes

Schicksal zu entwerfen und zu gestalten, für seine Gust oder der

Anderen. Betont wird die soziale Berufung der professionellen

Schöpfungsgruppen, von denen nicht nur die Schaffung neuer Produkte oder Technologien erwartet wird, sondern auch die Schaffung neuer

Arbeitsplätze für die beruflichen Herstellungskathegorien.

Arbeit Nr. 7 Karriereberatung

Das Treffen wird für cine zusammenhängende Auswertung der

Ergebnissen und deren Interpretationen rezerviert.

Man fängt mit der Selbstevaluation der Studenten über ihre kreativen

Fähigkeiten an. Es werden die statistischen Bewertungen (die Punkten), die den jeweiligen Werten (nach dem Etalon) entsprechen, angegeben.

Jetzt werden auch die statistischen Bewertungen für die Ergebnisse des allgemeinen Intelligenztestes (Arbeit Nr. 2) mitgeteilt.

Die Ergebnisse sind auf der „Karriereberatungstabelle” für Ingenieure dargestellt.

Die Tabelle enthält vier Kolonnen, die den vier Kreativitätsebenen entsprechen, so wie sie von Taylor beschrieben worden sind, und acht waagerechte Reihen für die bewerteten psychologischen

Eigentümlichkeiten. In der Tabelle werden die statistischen Bewertungen der erwähnten Eigenschaften, die jeder Kreativitätsebene entsprechen, eingetragen.

Studenten werden aufgefordert die Kasten zu bemalen, die den eigenen

Werten entsprechen.

Ȋn einer generalen Interpretation verfolgt die Auswertung folgende

Elementen:

die Festlegung des Niveaus des kreativen Potentials anhand der globalen Kreativitätsquote die Andeutung des logischendeterminierten kognitiven oder des imaginativen (konvergentendivergenten) Stils anhand des

Unterschieds zwischen der Kreativitätsquote und der allgemeinen

Intelligenzqoute.

Ȋn wie weit intellektuelle, dynamische und

Orientierungseigenschaften das kreative Niveau unterstützen.

Unterstützt wird die Inanspruchnahme von individuellen Interpretationen, die sich durch das Einbeziehen der motivationellen Eigenschaften und der Ängstlichkeitsquoten nuancieren.

Die Vorraussage deutet die Ingeniuerrollen an, ȋn welchen die Leistung durch die Persönlichkeitsstruktur gefördert wird.

Betont wird, dass jede Funktion für jede Person zugänglich ist, wenn sie cine normale berufliche Ausbildung erhält (die Lizenzprüfung bestent).

Was sie unterschiedet sind die psychologischen Kosten der Leistung:

günstigwenn die Persönlichkeitsstruktur mit den

Funktions ansprüchen vereinbar ist, die Aufgabe leicht vorkommt, der Fortschritt rasch ist, die Genugtuungen bereichern und verstärken die inneren Motivations strukturen.

ungünstigwenn die Persönlichkeitsstruktur und die

Amforderungen des Berufes in der gewissen Funktion sehr weit voneinander liegen. Die Anpassung wird überwiegend durch die eigene freiwillige Anstrengung erzielt, die Anpassungszeit verlängert sich. Die Verspätung der Leistung erzeugt cinen

Mangel an Genugtuung, verstärkt die Dualität zwischen den inneren und äußerau Motivationen. Der Unterschied der

Erlebnisse zwischen „was mir gefallen würde” und „was Ich tun muss” sorgt für Spannung und setzt Schranken auf.

Auch wenn witzartig aber unbedingt muss bemerken werden, dass egal wie schmeichelhaft oder ermutigend das Bild ist, das von der Tabelle ermittelt wird, es ist ein Potenţial, das zur Beharren în den Keninissen und der Zuendeführung der Aktivitäten verpflichtet.

VARIANTEN DER MULTIDISZIPLINÄREN

STRATEGIE

Die multidisziplinäre Strategie wird seit 1994 verwendet, seităem die

Programme auf Versuchsbasis beendet wurden. Für die Validation der

Strategie wurden în den folgenden zwei Jahren die Ergebnisse analytisch ausgewertet, sowohl nach dem Kriterium der Erhöhung des kreativen

Potentials, als auch nach der Anzahl der von Studenten erarbeiteten

Projekten/Patentanträgen. Nach 1996 wurden die Leistungen der

Untersuchungsgruppen nur nach dem zweiten Kriterium bewertet. Das

Programm funktioniert în allen drei Varianten an der Fakultät für

Elektrotechnik.

Bei jeder Variante bleiben die theoretischangewandten Teile, die în den

Vorlesungen und Seminarien behandelt wurden, sowie die

Selbsterkenninisteile der Laborarbeit konstant. Die Aktivitäten în den

Trainingsphasen der Laborarbeiten sind diejenigen, die sich ändern.

Nr. Bennenung Vorlesung Laborarbeit

1. Programm, das sich auf das Üben der

Fähigkeiten stützt (PEA)

Ta EA + Ac + Ta

2. Prozessmäßiges Trainingsprogramm
(PAP)
Ta AP + Ac + Ta
3. Programm, das sich auf die sistemisch abwechslungsreiche Gestaltung basiert (PDS)
Ta DS + Ac + Ta

Für die Auswertung der untersuchten Programme wurden nur die

Ergebnisse solcher Subjekte beibehalten, die sowohl den Anfangstest, als auch den Schlusstest abgelegt hatten. Voraussetzung dafür war, luat dem

Programm, cine 80% Anwesenheit und 100% Nachholung der Abwesenheiten.

Die auferlegten Anwesenheitsvoraussetzungen lassen folgende Anwendungsgruppen bilden:

Im Studienjahr 1994 – 1995
Die Gruppen:
55120 PEA1 Subjekte-Fähigkeitstrainingsprogramm.
553 – 18 PEA2 Subjekte-Fähigkeitstrainingsprogramm.
554 – 16 PAP1 Subjekte-Prozessmäßiges Trainingsprogramm.
552 – 15 PAP2 Subjekte-Prozessmäßiges Trainingsprogramm.
Im Studienjahr 1995 – 1996
Die Gruppen:
552 – 15 PDS1 Subjekte – sistemisches Vervielfältigungsprogramm.
551 – 15 PDS2 Subjektesystemisches Vervielfältigungsprogramm.

Demnächst werden die Gruppen durch die nebengestellten Symbole gekennzeichnet, um jedes Mal auch den spezifischen Inhalt der

Übungssequenz, die dem Programm angehört, zu erläutern.

Die manifeste Kreativität hat în dem Entwurf und die Erarbeitung einiger

Patentanträgen der Studenten auf eigens vorgeschlagenen Themen cinen

Niederschlag gefunden. Die Liste der Erarbeitungen der Gruppe wird vollständig angegeben.

PEA1 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Ökologisches Weihnachtsbaum (2 Personen).
2. Monomotorbohrer (individuell).
3. Elektromagnetische Motorpumpe (individuell).
4. Antriebsmethode einer Triebachse (individuell).
PEA2 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Ziehvorrichtung für Gardinen (2 Personen).
2. Hebevorrichtung für die Heustappelung (2 Personen).
3. Umweltfreundliches Weihnachtsbaum (2 Personen).
4. Elektronische Vorrichtung für die Betriebsverbesserung der Induktions spule (individuell).
5. Méthode und Vorrichtung für die Anzeige der Flüßigkeitsausflüsse în den Röhren (individuell).
6. Einrichtung für die Abschälung gekochter Eier (individuell).
PAP1 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Halbautomatische Vorrichtung (3 Personen).
2. Fünffachfreier Taster (individuell).
3. Schutzvorrichtung gegen Überschwemmungen (individuell).
4. Vierfachfreies Taster (individuell).
5. Wärmedämmender Eimer (individuell).
6. Meßund Prüfgerät der Oberflächenneigung (individuell).
Projekte
1. Halbautomatische Glasspüleinrichtung (gemeinschaftlich3 Personen).
2. Bügeleinrichtung (gemeinschaftlich2 Personen).
3. Pfannkuchenautomat (gemeinschaftlich3 Personen).
PAP2 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Antriebseinrichtung (gemeinschaftlich3 Personen).
2. Spaghettibesteck (individuell).
3. Einstellbare Transportvorrichtung für den Fernseher (individuell).
4. Drehzahistabilisator für Cassettenspieler (individuell).
5. Antriebssystem für Spielzeuge (gemeinschaftlich2 Personen).
6. Einrichtung für das leichte Anspringen der Diesel Motoren (individuell).
Projekte
1. Antriebseinrichtung mit Luftdruck für Spielzeuge

(gemeinschaftlich3 Personen).
2. Antriebsvorrichtung für Spielzeuge (individuell).
PDS1 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Bewegliches elektrisches Heizkörper (individuell) 958/96.
2. Economiser für Kochtöpfe (individuell) 929/96.
3. Adaptativ wählende Schutzvorrichtung (individuell) 922/96.
4. Schutzvorrichtung für einphasige und triphasige Verbraucher (
Individuell) 920/96.
5. Schmelzbares Element mit niedriger Spannung und hohe Ausschaltleistung, sowie einstellbare Steuerungsmöglichkeit (gemeinschaftlich2 Personen). 917/96
6. Schmelzbares Element mit niedriger Spannung und hohe Sprengstoff-Ausschaltleistung (gemeinschaftlich3 Personen) 934/96.
7. Einrichtung mit multiplen Verwendungen und Haarföhnzubehöre
(individuell) 946/96.
PDS2 Gruppe: Themenkatalog der Patentanträgen
1. Behälter mit veränderbarem Rauminhalt (individuell) 932/96.
2. Halbmanuelle Zündpistole für Werkzeughalter (gemeinschaftlich3 Personen) 944/96.
3. Indirekt angetriebene Kneifzange (individuell) 948/96.
4. Komplexes Audiosystem (gemeinschaftlich3 Personen) 995/96.
5. Dampfaufweller für Haare (gemeinschaftlich3 Personen) 952/96.

Die Werte der manifesten Kreativität, die sich in der Anzahl der Projekten und/oder der Patentanträgen nach der Beendung des Progamms niedergeschlagen haben, zeigen, dass die Frequenz der Arbeiten în den
Gruppen zwischen vier und neun schwankt, mit einer symmetrischen
Verteilung um den Mittelwert 6 – 7. Die Frequenz der Erfinder schwankt zwischen 5 und 16, und hat cine ahnliche Verteilung. Insgesamt wurden

39 Arbeitenerstellt, daraus waren 23 individuell, und 16 în Gruppen mit

2 – 4 Mitgliedern erarbeitet. Aus den insgesamt 99 Personen, haben sich

65 bei der Verwirklichung der Erfindungen beteiligt, angefangen mit dem Erfassen und die Bestimmung des Problems (die ersten Operationen in der Vorbereitungsphase einer Erfindung) bis hin zum Entwurf der neuen Lösung und die Zuendeführung (das Verfassen) des Patentantrags.

Die analytische Interpretation der Daten zeigt den Einfluss der

Einführungsprogrammen in die Kreativitätswissenschaft, die spezifisch für die multidisziplinäre Strategie sind, auf die kreativen Fähigkeiten, und deren Leistung, Risikokoeffizient und Produktivität în den Gruppen.

Die Programmleistung wird durch den Vergleich des erzielten kreativen

Potenţialzuwachses zu dem möglichen Zuwachs. Eine Gruppe von 15

Subjekten z. B. hätte bei der Anfangsbewertung 150 Punkten erhalten können, hatte aber nur 110 bekommen, d.h. ein Zuwachs von 40 Punkten war noch möglich (100% Zuwachs). Daraus wurden 29 Punkte erreicht.

Die Summe der Ergebnisse ist 139. Die Programmleistungs ist: 29 x

100/40 = 72, 5%.

Der Risikokoeffizient des Programms wird durch den Vergleich der negativen Unterschiede zu den pozitiven ermittelt. Es gibt zwei

Alternativen, der Vergleich der Ergebnisse oder der Anzahl der

Subjekten. În einer Gruppe mit 15 Subjekten z. B. haben zwei Personen cine niedrigere Leistung bei der Endauswertung als bei der

Anfangsbewertung erbracht, die Summe der negativen Unterschiede der

Gruppe ist – 2, und der pozitiven 39. Wenn die Ergebnisse în Betracht genommen werden, ist der Risikokoeffizient (-2) /39 = 0,05. Wenn man aber die Anzahl der Personen vergleicht, kommt man auf einen

Koeefizienten von 2/13 = 0, 15.

Weil die Vorbeugung des Bildungsrisikos und die Pflege der Leistung gleichwertig behandelt werden sollten, arbeitet man mit dem strengeren

Koeffizienten.

Die manifeste Kreativität wird nur nach dem Kriterium der Produktivität verfolgt. În dem Unterricht, wo eigentlich die potenţialle und nicht die manifeste Kreativität betont wird (I. Nicola, 1994), können die Kriterien der Originalität und des sozialen Wertes nachgestellt werden. Die

Produktivität der Gruppe kann als der Prozentsatz der Erfinder unter den

Studenten bewertet werden.

Die Auswertung der Programmvarianten

Der größte Zuwachs an kreatives Potenţial wird durch das prozessmäßige

Trainingsprogramm erzielt. Mit einem kleinen Unterschied liegt das

Fähigkeitstrainingsprogramm an der zweiten Stelle.

Wenn man die potenţialle Kreativität betrachtet, kann die höchste

Leistung durch das prozessmäßige Programm erzielt werden. Gleich danach kommen die Programme mit sistemischer Verfielfältigung und

Fähigkeitstraining.

Der Risikokoeffizient schwankt unter den Werten 0,03 – 0,08, ein unwesentlicher Unterschied für die untersuchten Programme (unter 1%).

Unter dem Aspekt der manifesten Kreativität liegen die

Produktivitätswerte der Programme zwischen 36 – 93%.

Das Fähigkeitstrainingsprogramm erweist cine 36%ige Produktivität (der kleinste Wert der untersuchten Programmen). Die Standardabweichung der Werte beträgt 7%, d.h. dass în 68% der folgenden Anwendungen man mit einer Produktivität von über 25% rechnen kann. Die Auswirkungen des Programm werden sich în konkreten Schöpfungsprodukten bei über einem Viertel der Teilnehmer zeigen.

Das prozessmäßige Trainingsprogramm hat cine 93%

Produktivität mit einer Standardabweichung von 4%. Unter dem Aspekt der manifesten

Kreativität ist es das erfolgreichste Programm. Es ermöglicht cine

Vorraussage der Aktualisierung des kreativen Potentials în fast allen künftigen Tätigkeiten (98%) bei rund 75% der Programmteilnehmern.

Das sistemische Vervielfältigungsprogramm hat cine 71, 5%

Produktivität und cine Standardabweichung von 8%. Die

Wahrscheinlichkeit der Konkretisierung der potenţiallen Kreativität în

Schöpfungsprodukten ist fast 50% în 98% der späteren Anwendungen.

Alle Programme bewegen sich în den vorweggenommenen Leistungen anhand der Ergebnissen aus der Versuchsphase. Die Produktivität der manifesten Kreativität lag jedes Mal bei über 30%.

Eine erste Frage, das man sich beim Entwerfen einer

Aktivierungsstrategie der Kreativität setzt, ist die Frage nach den inneren

Werte von jedem Programm, die vom variablen Element, die

Fähigkeitstrainingsarbeit, das prozessmäßige Training und der sistemische Abwechlungsreichtum abhängig.

Die multidisziplinäre Strategie der Einführung in die Kreativität erzeugt ein ahnliches globales kreatives Potenţial în allen Programmen, în denen die Trainingsphase eingebettet wird. (Die Unterschiede zwischen den

Programmvarianten sind als statistisch unwichtig angesehen.)

Die Ahnlichkeit der Auswirkungen auf die globale potenţialle Kreativität schließen Unterschiede nicht aus. Diese kommen vor allem in der

Entwicklung der kreativen Teilfertigkeiten ans Licht. Se strukturiert und entwickelt das PEA die Erarbeitungsfähigkeit und die Flexibilität. Das

PAP hat deutlich stärkere Auswirkungen auf die Originalität als alle anderen Programmen, das PDS hingegen fördert die Flüßigkeit.

Wenn der Unterricht die strukturelle Gestaltung der kreativen psychischen Konfiguration bezweckt, fungieren diese Fesistellungen

als

Kriterien der Auswahl einer Variante. Solche Ziele sind spezifisch für die

Heranbildung an bestimmten Ingenieursrollen durch Fortbildungskurse oder Spezialisierungsprogrammen. In der heutigen universitären Praxis kommen diese Zielsetzungen în dem VI. Jahr des vertieften Studiums vor, wenn Ingeniuere für die Forschung, den Hochschulunterricht und das Niveaumanagement ausgebildet werden.

Die statistische Interpretation zeigt, dass sich das

Fähigkeitstratiningsprogramm mit seiner niedrigen Produktivität wesentlich von den anderen unterscheidet.

Die Fesstellung ermöglicht die Kenninis einiger Anhaltspunkten für die

Wahl des am besten den vordergründigen Zielen geeigneten Programms.

Folglich wird von der Entscheidung für das Fähigkeitstrainingsprogramm bei der Entwicklung der manifesten Kreativität abgeraten. Der sicherste und wirkungsvollste Weg dazu ist das PAP. Unter organisatorisehem

Aspekt enthält dieses aber die meisten Einschränkungen: Durch die themenspezifische Schöpfungsgruppenbildung wird cine Mobilität zwischen Gruppen ausgeschlossen (Studenten können die Laborarbeit nicht mit einer anderen Gruppe besuchen). Auch sind die nacheinanderfolgende Übungen derselben Gruppe unwiederholbar.

(Laborarbeiten individuell nachzuholen ist unmöglich.) Das PAP und das

PDS sind, an was die Produktivität der manifesten Kreativität betrifă, gleichwertig. În Aktivitäten mit besonderen Zielsetzungen, wird das PAP

für die kreative Lösung angegebener Problemen verwendet, und das PDS

für das Finden von Forschungsund Suchopportunitäten und die

Bestimmung eines Problems eingesetzt.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Amabile T.

— *The social psychology of creativity*, New York, Spronger Verlag, 1983.

Belous, V. – *Cultivarea şi dezvoltarea creativităşii* – în rev. Forum nr. 7 – 8/1991

Brown, G.S. – *Orizonturi în Educaţia Inginerească*, traducere din Daedalus, Spring.

1962

Cantemir, M., Carcea, M. I.

— *Model ipotetic al procesului de creaţie*, Conferinţa

Naţională de Inventică, Iaşi, 1994.

Carcea M.I., *Activarea potenţialului creative*, Editura Cermi, Iaşi, 2000

Guilford J.P. – *The nature of human intelligence*, Mc. Graw Hill-Book, New York.

1967.

Holban, I.

— *Discuţii pe marginea structurii aptitudinilor şi a unor sisteme de clasificare a acestora*, în Anuar de Ştiinţe Sociale, Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi.

Tom V, 1988

Ionescu, M., Chis, V. – *Strategii de predare şi învăţare*, Editura ştiinţifică, Bucureşti.

1992.

Landau E.

— *Psihologia creativităţii*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979.

Landsheer, V. Landsheer, G.

— *Definirea obiectivelor educaţionale*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979

Mamali, C.

— *Balanţă motivaţională şi coevoluţie*, Editura ştiinţifică şi Enciclopedică.

Bucureşti, 1981.

Megglé, D. – *Les therapies brieves* – Retz, Paris, 1990.

Moore A.D. – *Invenţie, descoperire, creativitate*, Editura Enciclopedică Român.

Bucureşti, 1975

Moraru, I., Iosif, Gh.

— *Psihologia muncii industriale*, Editura Didactică şi Pedagogică.

București, 1976.
Munteanu, A. – *Incursiuni în creatologie*, Editura Augusta, Timişoara, 1994
Nicola, I.
— *Pedagogie*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1994.
Neacşu, I.
— *Metodologia instruirii în învăţământul superior*. *Între actualitate şi evoluţii posibile*, în Forum 7/1990.
Offner H.
— *Întărirea poten] ialului creativ la viitorii ingineri*, traducere din Journal of
Creative Behavior, 1967
Pavelcu, V. – *Invitaţie la cunoaşterea de sine*, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1970.
Potolea, D. – *Teoria şi metodologia obiectivelor educaţionale*, în Curs de Pedagogie, sub red. Cerghit, I., Vlăsceanu, L., Univ. Bucureşti, 1983
Roco, M. – *Creativitatea individuală şi de grup*, Editura Academiei, Bucureşti, 1979
Roşca, Al.
— *Creativitatea*, *Editura Enciclopedică Română*, Bucureşti, 1972.
Salade, D. – *Eficienţa intervenţiei pedagogice*, în rev. Forum, 9 – 10/ 1993
Simone, D.S. De – *Education for inovation*, Pergamon Press, 1969.
Woodman, R.W., Sawyer, J.E., Griffin, R.W.
— *Toward a Theory of organizaţional creativity*, în Academi of management review, vol. 18 (2), 1993
* * * – *Legea învăţământului*, nr. 84 din 1995